

ANAIIS

SOJA I SEMINARIO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA
LONDRINA - PR 24 A 30 DE SETEMBRO DE 1978

Vol. II

SOJA

I SEMINÁRIO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA
LONDRINA - PR — 24 A 30 DE SETEMBRO DE 1978

ANAIIS
Vol. II



EMBRAPA
CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA

COMISSÃO ORGANIZADORA:

Léo Pires Ferreira
Luiz Antonio Geraldo Pereira
Estefano Paludzyszyn Filho

SUB-COMISSÕES:

FINANÇAS:

Heveraldo Camargo Mello e Alfredo
Tsu kamoto

HOSPEDAGEM:

Clóvis Manuel Borkert e Emilson França
de Queiroz

PROJEÇÃO, ILUMINAÇÃO E SOM:

Antônio Ricardo Panizzi, Carlos Caio
Machado e Ademir Pereira

RECEPÇÃO:

Daltro Silva Cordeiro, Edilson Bassoli de
Oliveira e Álvaro Manuel Rodrigues de
Almeida.

RELAÇÕES PÚBLICAS:

Paulo Roberto Galerani e Cesar de Mello
Mesquita

SECRETARIA:

Nair Tiemi Siraisi, Janete dos Santos Ortiz,
Mabel Nakai, Sofia Akemi Siraisi, Célia
Borini Zemuner, Eliza Mitiko Hara,
Izilda Aparecida da Costa, Leny Mieko
Miura, Ligia Maria de Oliveira Chueire,
Ligia Maria Soares Tramin, Maria Cristina
Lalli, Marina Tomie Takaki, Rosa Lúcia
Vasconcelos, Sueli Taeko Mizubuti.

SOCIAL:

Carlos Caio Machado, Mercedes Concórdia
Carrão Panizzi e Osvaldo Moreira Silva

TRANSPORTE E PROPAGANDA:

Gedi Jorge Sfredo, Décio Luiz Gazzoni e
Jorge Yamashita

SOJA

I SEMINÁRIO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA
EMBRAPA – CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA

ANAIS
Vol. II

SOJA

I SEMINÁRIO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA
EMBRAPA – CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA

ANAIS

Vol. II

Entomologia
Fitopatologia
Herbicidas e Plantas Daninhas
Tecnologia Alimentar
Tecnologia de Sementes
Fisiologia e Nutrição Vegetal
Mecanização
Economia
Mesas Redondas



EMBRAPA

CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA

EMBRAPA
 CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA
 Rod. Celso Garcia Cid, km 375
 Caixa Postal 1061
 Fones: 23-9850 e 23-9719
 86.100 - Londrina - PR.

Impresso em 1979

**SUMÁRIO
 (CONTENT)**

**ENTOMOLOGIA
 (ENTOMOLOGY)**

Incidência estacional de <i>Nomuraea rileyi</i> (Farlow) Samson em <i>Anticarsia gemmatilis</i> Hübner, 1818 e <i>Plusia</i> spp. relacionada com fatores climáticos. Seasonal incidence of <i>Nomuraea rileyi</i> (Farlow) Samson on <i>Anticarsia gemmatilis</i> Hübner, 1818 and <i>Plusia</i> spp. related to climatic factors. C. B. Hoffmann, L. A. Foerster & G. G. Newman.	11
Abundância de algumas espécies de insetos (Coleoptera e Hemiptera) em soja (<i>Glycine max</i> (L.) Merrill) no município de Aguaí, SP. Abundance of Coleoptera and Hemiptera on soybean (<i>Glycine max</i> (L.) Merrill) in Aguaí, SP. E. S. O. Rodin & J. Grazia.	17
Infestação da mosca branca, <i>Bemisia tabaci</i> (Gennadius) em soja. Infestation of the white fly, <i>Bemisia tabaci</i> (Gennadius) on soybean. D. Link, E. C. Costa, S. Carvalho, M. F. S. Tarragó & P. Veiga	23
Ocorrência estacional de insetos-pragas da soja e seus predadores no Centro-sul do Paraná. Seasonal incidence of soybean insect pests and their natural enemies in southern Paraná. B. B. Santos, L. A. Foerster & J. G. Smith.	29
Influência de iscas e preservativos na captura de <i>Calosoma granulatum</i> (Perty, 1830) e outros insetos de hábitos terrestres em soja. The influence of baits and preservatives on the capture of <i>Calosoma granulatum</i> (Perty, 1830) and other soil insects in soybeans. G. L. Villas Bôas, L. A. Foerster & G. G. Newman.	39

Efeito do desfolhamento artificial em soja, sobre o rendimento e os seus componentes. Effect of hand defoliation of soybeans on yield and their components. D. L. Gazzoni & H. C. Minor	47
Efeitos dos danos de <i>Piezodorus guildinii</i> (Westwood, 1837) no rendimento e qualidade da soja. Effects of damage by <i>Piezodorus guildinii</i> (Westwood, 1837) on yield and quality of soybeans. A. R. Panizzi, J. G. Smith, L. A. G. Pereira & J. Yamashita	59
Incidência de parasitas em lagartas da soja. Incidence of parasites in populations of insect pests of soybeans. B. S. Corrêa Ferreira	79
Distribuição estacional de <i>Epinotia aporema</i> (Walsingham, 1914) e seu efeito sobre o rendimento e seus componentes, características agrônômicas de soja, cv. 'UFV-1', semeada em diversas épocas. Seasonal distribution of <i>Epinotia aporema</i> (Walsingham, 1914) and its effect on the yield and its components, and the agronomic characteristics of soybean cv. 'UFV-1', planted on six dates. D. L. Gazzoni & E. B. Oliveira	93
Parasitas de <i>Anticarsia gemmatilis</i> Hübner, 1818 em Passo Fundo, RS. Parasites of <i>Anticarsia gemmatilis</i> Hübner, 1818 in Passo Fundo, RS. G. L. Marques, J. R. Ben & I. C. Corso	107
Efeitos da época de semeadura e do espaçamento entre fileiras na população de artrópodos associados à soja. The effect of planting time and row width on population of arthropods associated with soybean. A. R. Panizzi, B. S. Corrêa Ferreira, N. Neumaier & E. F. Queiroz	113
FITOPATOLOGIA (PHYTOPATHOLOGY)	
Levantamento de doenças nas lavouras de soja do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, Minas Gerais, 1977/78. Disease survey of soybean fields in the regions of Triângulo Mineiro and Alto Paranaíba, Minas Gerais in 1977/78. T. Sedyama, M. S. Reis, O. D. Dhingra & N. E. Arantes	127
Necrose cotiledonar da soja no Estado de Minas Gerais. Cotyledonary necrosis of soybeans in the state of Minas Gerais. C. F. Robbins & H. B. Rezende	133
Mancha "olho-de-rã" (<i>Cercospora sojina</i> Hara) em soja (<i>Glycine max</i> (L.) Merrill): Estudo da variabilidade do patógeno. Frog-eye leafspot (<i>Cercospora sojina</i> Hara) in soybeans: a study on the pathogen variability. C. R. Casela, M. A. Noguez, G. C. Luzzardi & M. F. C. Gastal	139

Ocorrência de infecção natural de certas cultivares de soja com o vírus do mosaico dourado do feijoeiro. Natural infection of soybean varieties by the bean golden mosaic virus. A. S. Costa, M. A. C. Miranda & A. M. R. Almeida	145
HERBICIDAS E PLANTAS DANINHAS (HERBICIDES AND WEED CONTROL)	
Período crítico de competição de uma comunidade natural de mato em soja (<i>Glycine max</i> (L.) Merrill). Critical competition period of a natural weed community in soybean (<i>Glycine max</i> (L.) Merrill). H. G. Blahco, D. A. Oliveira & J. B. M. Araujo	151
Uso do herbicida 2, 4-D éster antes do plantio direto de soja. Use of 2,4D ester before direct drilling of soybeans. L. V. M. Guedes & R. A. Vedoato	159
Plantio direto de soja (<i>Glycine max</i> (L.) Merrill) em Uberaba, Minas Gerais. No-tillage soybean (<i>Glycine max</i> (L.) Merrill) in Uberaba, Minas Gerais. A. C. Maia	163
Dessecação de soja. Soybean desiccation A. Sampson & R. C. Menéndez	169
Controle químico de plantas daninhas na cultura de soja (<i>Glycine max</i> (L.) Merrill). Chemical control of weeds in soybean (<i>Glycine max</i> (L.) Merrill). O. Brinholi, J. Nakagawa, J. R. Machado, D. A. S. Marcondes, C. A. Rosolem & S. A. Messi	179
Caracterização botânica de plantas de espécies invasoras e respectivas sementes na cultura da soja (<i>Glycine max</i> (L.) Merrill) no Rio Grande do Sul. Botanic characterization of weeds and their seeds in soybean crops (<i>Glycine max</i> (L.) Merrill) in Rio Grande do Sul. D. Groth, H. T. Silva & B. Weiss	187
Uso do herbicida Orizalina no plantio direto da soja (<i>Glycine max</i> (L.) Merrill). The use of herbicide oryzalin in no tilled soybeans. T. Honda, D. Meneghel & R. M. Pompeu	203
Herbicidas de pós-emergência em soja. Post-emergence herbicides in soybeans. A. Rozanski & L. Leiderman	211
Aplicação de herbicidas dessecantes e residuais na semeadura direta da soja. Desiccant and residual herbicides in no-tilled soybean. E. Voll, G. G. Davis & A. N. Chahata	217
Efeitos de dessecantes no rendimento e na qualidade da semente de soja (<i>Glycine max</i> (L.) Merrill). Effects of preharvest desiccation on yield and seed quality of soybean. C. Andreoli & D. C. Ebeltoft	227

**TECNOLOGIA ALIMENTAR
(FOOD TECHNOLOGY)**

A soja na produção de alimentos.
Soybean in the production of foodstuffs.
S. I. Costa 235

Desenvolvimento de fórmula para alimentação infantil à base de soja e leite de vaca.
Development of infant food formula based on soybean and cow milk.
A. M. Sales, D. A. Travaglini, M. M. E. Travaglini, S. I. Costa & V. L. P. Ferreira 245

Teste de campo sobre a aceitabilidade do VITAL por escolares.
Field test on the acceptability of VITAL by school children.
E. E. Miya Mori, I. Shirose & S. I. Costa 255

**TECNOLOGIA DE SEMENTES
(SEED TECHNOLOGY)**

Influência do espaçamento e do uso de fungicida em análise de germinação de sementes de duas cultivares de soja (*Glycine max* (L.) Merrill).
Influence of spacing and fungicide treatment in germination tests of two soybean cultivars.
C. S. Borba & A. M. R. T. Formoso 265

Conservação da semente de cultivares de soja armazenadas em três ambientes.
Seed performance of soybean cultivars stored in three different environments.
R. C. Coelho, O. H. T. Liberal, G. M. B. Fernandes & N. A. Meneguelli 271

Secagem e armazenamento de sementes de soja em silos.
Drying and storage of soybean seeds in bins.
L. G. Villa, G. R. Mejia & G. Merino 279

Retardamento da colheita após a maturação e seu efeito sobre a qualidade da semente e emergência de plântulas em 18 cultivares e linhagens de soja.
Delayed harvest after maturity and its effect on seed quality and seedling emergence on eighteen soybean varieties and strains.
A. V. Costa 293

Influência do tamanho da semente sobre algumas características agrônômicas da soja.
Influence of seed size on some soybean characteristics.
G. L. Gilioli 309

Efeito do tratamento com fungicidas em sementes de soja danificadas por percevejos.
Effects of fungicide treatment on stink bug damaged soybean seeds.
L. A. G. Pereira 317

Efeito do tamanho da semente na germinação e vigor da soja (*Glycine max* (L.) Merrill).
Effect of size on germination and vigor of soybeans (*Glycine max* (L.) Merrill).
P. A. A. Aguiar 325

Efeito do tamanho das sementes de soja.
Seed size effects in soybeans.
C. T. Wetzel 333

**FISIOLOGIA E NUTRIÇÃO VEGETAL
(PLANT PHYSIOLOGY AND NUTRITION)**

Ponto de compensação de algumas cultivares de soja.
Compensation point of some soybean cultivars.
S. R. Wang & G. M. Wang 343

Análise de crescimento de duas linhagens de soja (*Glycine max* (L.) Merrill), em Pelotas, RS.
Growth analysis of two soybean strains in Pelotas, RS.
B. G. Santos F^o, L. A. N. Madruga, J. A. Peters, C. A. Farias 347

**MECANIZAÇÃO
(MACHINERY)**

Rendimento de máquinas e consumo de combustível no sistema de plantio direto comparado ao sistema convencional.
Machinery work rates and fuel consumption comparing conventional methods of soil preparation and the direct drilling system.
J. Wiles 363

**ECONOMIA
(ECONOMICS)**

A soja na avicultura
The soybean in the poultry sector.
S. Nogueira Jr. & P. D. Criscuolo 373

MESAS REDONDAS

Tecnologia de Sementes 383

Agroclimatologia 385

Economia da Soja 387

**INCIDÊNCIA ESTACIONAL DE *Nomuraea rileyi*
(Farlow) Samson em *Anticarsia gemmatalis* Hübner¹,
1818 e *Plusia* spp.¹ RELACIONADA COM
FATORES CLIMÁTICOS**

C. B. Hoffmann²
L. A. Foerster³
G. G. Newman⁴

RESUMO

Experimentos de campo e laboratório foram realizados para verificar a influência da precipitação pluviométrica, umidade relativa e temperatura sobre a incidência do fungo *Nomuraea rileyi* (Farlow) Samson em lagartas desfolhadoras da soja.

Os níveis de incidência de *N. rileyi* sobre *Anticarsia gemmatalis* Hübner, 1818 foram proporcionais à intensidade pluviométrica durante a pesquisa, enquanto que a baixa disponibilidade de *Plusia* spp. no início de fevereiro parece ter afetado a disseminação de *N. rileyi* quando o número de lagartas voltou a subir no início de março e o índice pluviométrico aumentou.

A temperatura média e a umidade relativa observadas durante o experimento foram consideradas favoráveis para o desenvolvimento de *N. rileyi*.

¹ Lepidoptera: Noctuidae

² Pesquisadora da EMBRAPA — Centro Nacional de Pesquisa de Soja — Cx. Postal 1061 86.100 — Londrina, PR.

³ Professor Adjunto da Universidade Federal do Paraná, Departamento de Zoologia, Cx. Postal 3034, 80000 — Curitiba, PR.

⁴ Consultor de Entomologia. EMBRAPA — Centro Nacional de Pesquisa de Soja (1975/77).

ABSTRACT

Seasonal incidence of *Nomuraea rileyi* (Farlow) Samson on *Anticarsia gemmatalis* Hübner, 1818 and *Plusia* spp. related to climatic factors.

Field and laboratory experiments were conducted to evaluate the influence of climatic factors upon the incidence of *Nomuraea rileyi* (Farlow) Samson on defoliators soybean caterpillars.

The level on *N. rileyi* incidence upon *Anticarsia gemmatalis* Hübner, 1818 was affected by pluviometric precipitation and hosts availability while occurrence of *Plusia* spp. in the beginning of February seems to have affected the dissemination of the fungus in the beginning of March, when the hosts and the pluviometric index had increased.

Mean temperature and relative humidity observed during the experiment were considered favorable to the development of *N. rileyi*.

INTRODUÇÃO

Anticarsia gemmatalis Hübner, 1818 e *Plusia* spp. são as principais lagartas desfolhadoras da soja no Brasil e podem sofrer a ação de agentes naturais de controle (Panizzi et al. 1977). Corrêa & Smith (1975) no Paraná, verificaram níveis de até 94% de incidência do fungo entomopatogênico *Nomuraea rileyi* (Farlow) Samson em lagartas de *A. gemmatalis* observadas pelo método do exame de plantas. Gastal et al. (1975) e Galileo et al. (1977), no Rio Grande do Sul, verificaram taxas de infecção de 46% e 100%, respectivamente. Também a ação expressiva de *N. rileyi* sobre *Plusia* spp. foi observada por Corrêa (1975).

A temperatura e a umidade parecem ser fatores primordiais para o desenvolvimento de *N. rileyi*. Getzin (1961) e Ignoffo et al. (1976) afirmam que a temperatura ótima para o crescimento e esporulação de *N. rileyi* é de 25°C e que a incidência desse fungo é diretamente proporcional à umidade relativa. Allen et al. (1971) observaram que a temperatura média de 26°C e a umidade relativa acima de 75% foram condições ótimas para o desenvolvimento do fungo. Por sua vez, Corrêa & Smith (1975) também observaram que a temperatura média acima de 26°C e a umidade relativa variando entre 76-80% foram condições ideais para o desenvolvimento de *N. rileyi* e Kish & Allen (1976) relatam que sob condições de umidade relativa acima de 70%, *N. rileyi* pode produzir conídios.

A finalidade deste trabalho foi relacionar a incidência estacional de *N. rileyi* com fatores climáticos e foi realizado no ano agrícola 1976/77.

MATERIAL E MÉTODOS

Lagartas vivas de *A. gemmatalis* e *Plusia* spp. foram coletadas pelo método do pano, duas vezes por semana, de 7 de janeiro a 7 de março, em dois campos experimentais de soja pertencentes à Cooperativa Agrícola de Cotia em Cambé, PR.

As lagartas coletadas foram levadas para o laboratório de entomologia do Centro Nacional de Pesquisa de Soja (CNPSo), onde eram individualizadas em placas de Petri, contendo papel de filtro umedecido e folhas de soja esterilizadas. Eram feitas observações diárias, anotando-se em fichas as causas de sua morte.

O número total de lagartas coletadas e o número total de lagartas mortas por *N. rileyi* foram relacionadas com os dados meteorológicos fornecidos pelo Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A figura 1 apresenta o número total de lagartas de *A. gemmatalis* em cada data de coleta nos

dois campos de soja e a incidência de *N. rileyi* relacionada com os índices diários de precipitação pluviométrica durante o experimento. Pelos resultados, observa-se que a maior incidência de *N. rileyi* em lagartas de *A. gemmatalis* ocorreu no mês de janeiro, coincidindo com o período de maior precipitação pluviométrica. O pico de incidência de *N. rileyi* e o de lagartas de *A. gemmatalis* foram observados dia 24 de janeiro, o que parece demonstrar que há uma relação entre a ocorrência do fungo e o índice populacional de lagartas.

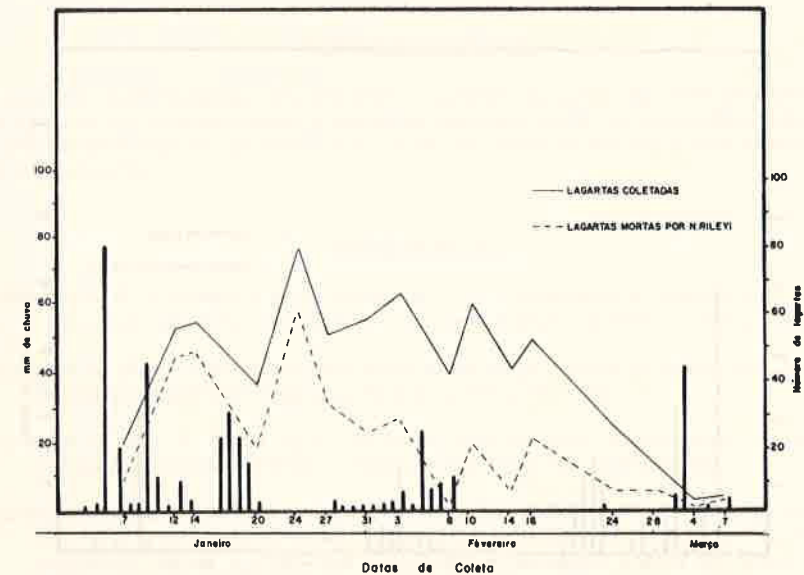


FIG. 1 — Número total de larvas de *A. gemmatalis* coletadas e infectadas por *N. rileyi* relacionado à precipitação pluviométrica diária de 7 de janeiro a 7 de março de 1977.

Os maiores níveis de mortalidade por *N. rileyi* ocorreram alguns dias após terem cessado as chuvas, parecendo que o fungo tem efeito retardado, talvez devido às etapas de seu desenvolvimento. Getzin (1961) observou que são necessários seis a sete dias desde a infecção até a morte das lagartas.

Na primeira semana de fevereiro, a proporção de lagartas de *A. gemmatalis* mortas por *N. rileyi* diminuiu, apesar das condições de umidade e temperatura favorecerem o seu desenvolvimento. Esse fato talvez seja explicado pela ocorrência de fortes chuvas nesse período, lavando as folhas e depositando os esporos no solo. Quando os esporos foram novamente dispersados, as condições de umidade não favoreceram o desenvolvimento de epizootias, devido a uma estiagem de 20 dias, que se prolongou até o final desse mês. Assim, o número de lagartas mortas por *N. rileyi* em fevereiro foi relativamente menor que em janeiro.

No início de março, a proporção de lagartas mortas por *N. rileyi* voltou a aumentar, coincidindo com o reaparecimento das chuvas, embora nessa ocasião o número de lagartas coletadas fosse pequeno.

A Figura 2 mostra a incidência de *N. rileyi* em lagartas de *Plusia* spp. coletadas nos dois campos e relacionada com fatores climáticos. Da mesma forma que *A. gemmatalis*, o maior número de lagartas mortas pelo fungo ocorreu em janeiro, quando a precipitação pluviométrica foi mais intensa. A partir de 14 de janeiro, o número de lagartas de *Plusia* spp. decresceu acentuadamente, devido à redução natural da sua população no campo, aumentando novamente a partir de 14 de fevereiro e desde então, a população de lagartas

manteve-se elevada até o final das coletas. No entanto, o número de lagartas de *Plusia* spp. mortas por *N. rileyi* manteve-se relativamente baixo, não acompanhando o aumento da população.

O baixo número de lagartas de *Plusia* spp. verificado entre 20 de janeiro e meados de fevereiro, e a estiagem ocorrida nesse mês, parecem ter afetado a disseminação do fungo do início de março, quando o número de lagartas aumentou e as chuvas ocorreram com maior intensidade.

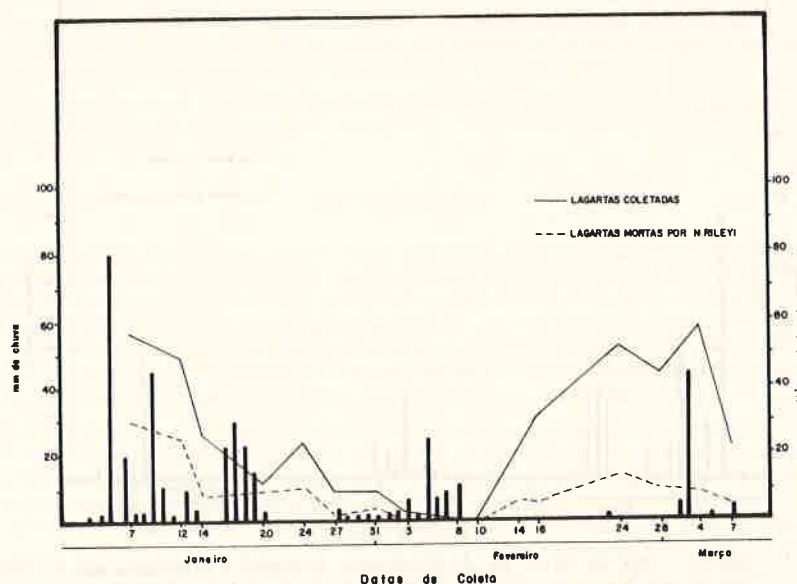


FIG. 2 — Número total de larvas de *Plusia* spp. coletadas e infectadas por *N. rileyi*, relacionado à precipitação pluviométrica diária, de 7 de janeiro a 7 de março de 1977.

A umidade relativa e a temperatura média dos meses de janeiro, fevereiro e março são mostradas no Quadro 1. Os limites da umidade relativa observados durante os três meses estão dentro daqueles considerados favoráveis ao desenvolvimento de *N. rileyi* propostos por Kish & Allen (1976), enquanto que para Corrêa & Smith (1975), a umidade relativa foi favorável ao fungo apenas no mês de janeiro, quando foi observada maior intensidade de morte por *N. rileyi* em *A. gemmatilis* e *Plusia* spp. As temperaturas estiveram dentro dos limites considerados ótimos para o desenvolvimento de *N. rileyi* citados por Getzin (1961), Allen et al. (1971) e Corrêa & Smith (1975). Dentro de tais limites, não foi possível observar qualquer efeito da temperatura na incidência de *N. rileyi* sobre *A. gemmatilis* e *Plusia* spp.

QUADRO 1. Médias de umidade relativa e temperatura dos meses de janeiro, fevereiro e março de 1977.

Mês	% Umidade relativa	Temperatura em °C
Janeiro	81,3	23,1
Fevereiro	70,1	24,9
Março	72,7	24,1

CONCLUSÕES

- A taxa de mortalidade de lagartas de *A. gemmatilis* por *N. rileyi* foi influenciada pela precipitação pluviométrica e disponibilidade de hospedeiros.
- As variações de temperatura observadas durante o experimento não demonstraram efeito notável na incidência de *N. rileyi* sobre as lagartas desfolhadoras da soja.

AGRADECIMENTOS

Aos chefes, entomologistas, laboratoristas e operários de campo do CNPSo/EMBRAPA, de Londrina, PR, pela colaboração e facilidades oferecidas quando da realização do trabalho; e à Cooperativa Agrícola de Cotia por ter cedido os campos de soja para a parte experimental desta pesquisa.

REFERÊNCIAS

- Allen, G. E., G. L. Greene & W. H. Whitcomb. 1971. An epizootic of *Spicaria rileyi* on the velvetbean caterpillar, *Anticarsia gemmatilis*, in Florida. Fla. Entomol. 54(2): 189-191.
- Corrêa, B. S. 1975. Levantamento dos lepidópteros pragas e danos causados à soja. Tese de Mestrado, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR. 120p.
- Corrêa, B. S. & J. G. Smith. 1975. *Nomuraea rileyi* attacking the velvetbean caterpillar, *Anticarsia gemmatilis* Hübner, in Paraná, Brazil. Fla. Entomol. 58(4):280.
- Galileo, M. H. M., H. A. O. Gastal & E. A. Heinrichs. 1977. Ocorrência do fungo *Nomuraea rileyi* (Farlow) Samson, de taquinídeos e himenópteros parasitas em *Anticarsia gemmatilis* Hübner e *Plusia* spp. (Lepidoptera: Noctuidae) criadas em laboratório. Iheringia. Ser. Zool. 50:51-59.
- Gastal, H. A. O., M. H. M. Galileo & E. A. Heinrichs. 1975. Incidência na soja (*Glycine max* (L.) Merrill) de *Calosoma argentatus* e *Nomuraea rileyi* (Farlow) Samson agentes naturais de controle de *Anticarsia gemmatilis* Hübner no Sul do Brasil. II Reunião Conjunta de Pesquisa de Soja RS/SC, Porto Alegre, RS. 5 p.
- Getzin, L. W. 1961. *Spicaria rileyi* (Farlow) Charles, an entomogenous fungi of *Trichoplusia ni* (Hübner). J. Insect Pathol. 3(1):2-10.
- Ignoffo, C. M., C. M. Garcia & D. L. Hostetter. 1976. Effects of temperatures on growth and sporulation of the entomopathogenic fungus *Nomuraea rileyi*. Environ. Entomol. 5(5):935-936.
- Kish, L. P. & G. E. Allen. 1976. Conidial production of *Nomuraea rileyi* on *Pseudoplusia includens*. Mycologia 68(2):436-439.
- Panizzi, A. R., B. S. Corrêa, D. L. Gazzoni, E. B. Oliveira, G. G. Newman & S. G. Turnipseed. 1977. Insetos de soja no Brasil. Bol. Téc. n.º 1, Centro Nacional de Pesquisa de Soja, EMBRAPA, Min. Agric., Londrina, PR. 20 p.

ABUNDÂNCIA DE ALGUMAS ESPÉCIES DE
INSETOS (COLEOPTERA E HEMIPTERA) EM
SOJA (*Glycine max* (L.) Merrill) NO MUNICÍPIO
DE AGUAÍ, SP

E. S. O. Rodini¹
J. Grazia²

RESUMO

Dentre os insetos coletados em soja, usando o método da rede entomológica, seis espécies foram mais abundantes: *Cerotoma* sp., *Diabrotica speciosa* (Germar, 1824), *Maecolaspis aeruginosa* (Germar, 1816), *Euschistus heros* (Fabricius, 1798), *Nezara viridula* (Linnaeus, 1758) e *Piezodorus guildinii* (Westwood, 1837). O trabalho de campo foi desenvolvido em Aguaí, São Paulo e as coletas foram feitas desde o final de janeiro até o início de maio de 1977. *E. heros* e *M. aeruginosa* foram, respectivamente, as espécies mais abundantes entre os hemípteros e coleópteros.

¹ Aluna do Curso de Pós-graduação em Ecologia, UNICAMP, C. P. 1170, 13.100 – Campinas, SP; Bolsista da CAPES.

² Professor Assistente Doutor do Dep. Zoologia, UNICAMP. C. P. 1170, 13.100 – Campinas, SP; bolsista do CNPq.

ABSTRACT

Abundance of Coleoptera and Hemiptera on soybean (*Glycine max* (L.) Merrill) in Aguaí, SP.

A survey was proceeded in a soybean field in Aguaí, São Paulo, from late January to early May, 1977. Sweep net was used, and a standard procedure was followed to assure sampling uniformity. The six most abundant species were *Cerotoma* sp., *Diabrotica speciosa* (Germar, 1824), *Maecolaspis aeruginosa* (Germar, 1816), *Euschistus heros* (Fabricius, 1798), *Nezara viridula* (Linnaeus, 1758) e *Piezodorus guildinii* (Westwood, 1837). Among the pentatomid Hemiptera, *E. heros* showed the highest numbers, as well as *M. aeruginosa* among Coleoptera.

INTRODUÇÃO

São ainda poucos os trabalhos feitos no Brasil, tratando da entomofauna de soja, que informem sobre a frequência e flutuação populacional das espécies, em especial das pragas atuais ou em potencial da cultura.

Com referência aos insetos amostrados neste trabalho, outros autores já apresentaram suas contribuições em trabalhos realizados em diversas regiões.

Silveira Neto et al. (1973) consideraram *D. speciosa* como uma entre as mais importantes pragas para a cultura de soja, em trabalho realizado em Ássis, SP.

Panizzi et al. (1977) consideraram *Cerotoma* sp., uma praga em potencial.

N. viridula tem sido mencionado como uma das mais importantes pragas da cultura da soja (Williams et al., 1977; Costa & Link, 1974 e 1977; Panizzi et al., 1977).

Nos últimos anos, *P. guildinii* vem crescendo em importância em algumas regiões e até sobrepondo-se à *N. viridula* conforme indicam Corseuil et al. (1974), Panizzi (1975), Galileo et al. (1977) e Waldbauer (1977).

Finalmente, *E. heros* foi registrado por Calcagnolo et al. (1977) e Corrêa et al. (1977), acreditando-se na sua progressiva significância nas cultivares de soja nos Estados de São Paulo e Paraná.

MATERIAL E MÉTODOS

As coletas foram realizadas pela manhã, no período de 25 de janeiro a sete de maio de 1977, num total de 13 amostras. Foi utilizada uma rede entomológica com 30 cm de diâmetro e 50 cm de comprimento.

Na área de trabalho, situada no Sítio São Sebastião, Aguaí, SP com aproximadamente um ha foram demarcadas oito fileiras equidistantes, ao longo das quais foram dadas as batidas com a rede entomológica. A área estava circundada em três lados por soja semeada em épocas distintas e no quarto lado, por milho. Na área de estudo, a soja (cultivar 'Santa Rosa') foi semeada em 20 de novembro de 1976.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Seis espécies destacaram-se em número de indivíduos, nas amostras durante o período de estudo: *Cerotoma* sp. (168), *D. speciosa* (199), *M. aeruginosa* (582), coleópteros da família Chrysomelidae, e, *E. heros* (49), *N. viridula* (37) e *P. guildinii* (23), hemípteros da família Pentatomidae.

Os gráficos (Figs. 1 e 2) mostram o número de exemplares coletados de cada espécie, por dia de amostragem.

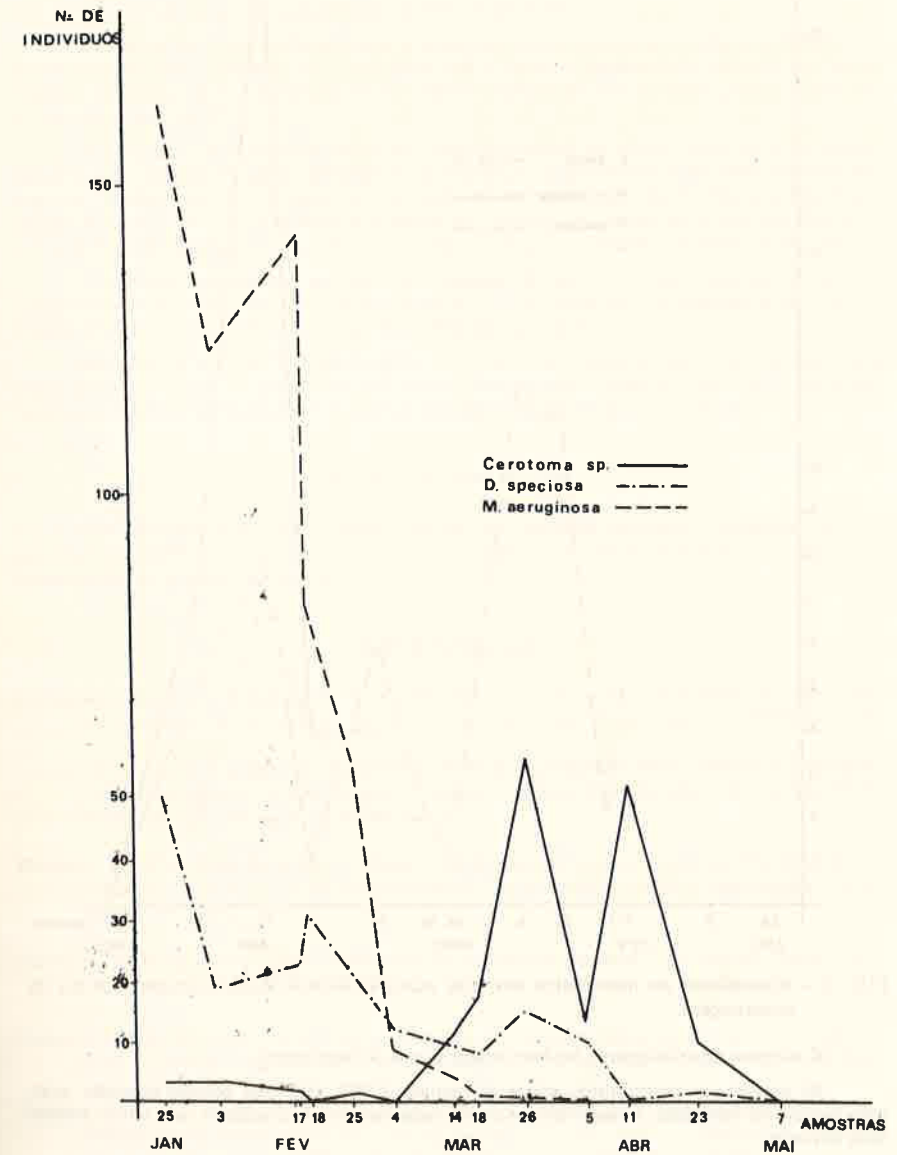


FIG. 1 – Abundância de coleópteros em soja: número de indivíduos coletados por dia de amostragem.

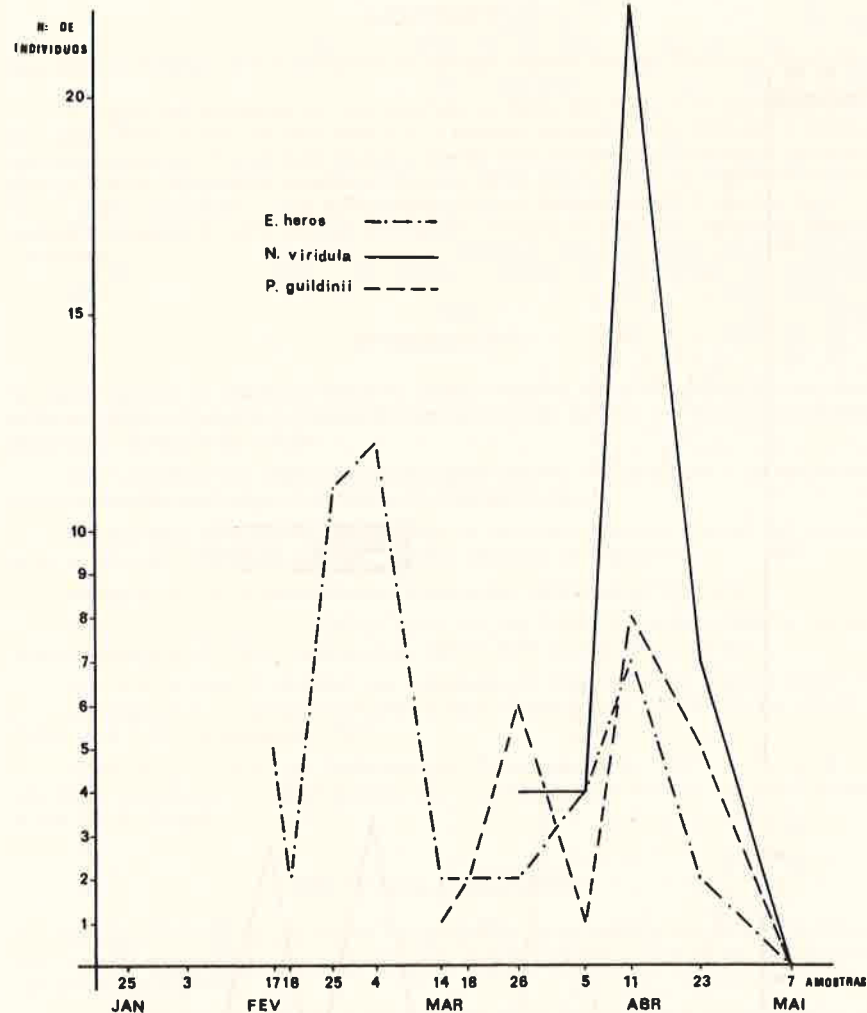


FIG. 2 – Abundância de hemípteros em soja: número de indivíduos coletados por dia de amostragem.

O número de coleópteros foi bem maior que o de hemípteros.

M. aeruginosa predominou sobre as demais (62%), fato que merece atenção, pois, pelo exame da literatura, observa-se que muito recentemente essa espécie vem sendo constatada em soja.

M. aeruginosa e *D. speciosa* tiveram seus mais altos níveis no período que se estendeu da primeira coleta, quando ocorreu o pico populacional de ambos, até o fim de fevereiro. Corrêa et al. (1977) registraram a importância significativa de *D. speciosa* em Cruz Alta, RS.

Cerotoma sp. mostrou dois picos, um em fins de março e outro em meados de abril, que podem ser aparentes e talvez determinados por falha no processo de amostragem. Corrêa et al. (1977) registraram-no em grandes populações em Chapecó, SC, com maior densidade

em março.

E. heros foi coletado desde o início de fevereiro, sendo entre os pentatomídeos, o primeiro a aparecer e tendo apresentado os mais altos níveis.

Corrêa et al. (1977) mencionam a presença dessa espécie em Londrina, Palotina e Ponta Grossa, PR, Chapecó, SC, Cruz Alta, RS e como a espécie mais comum em Santa Helena de Goiás, GO. Calcagnolo et al. (1977) registraram altos níveis populacionais de *E. heros* em Guaíba, SP.

N. viridula foi o segundo percevejo mais abundante em Guaíba, com um pico populacional em meados de abril. Observa-se na literatura, a predominância dessa espécie em algumas regiões: no Rio Grande do Sul tem se destacado em Santa Maria e São Sepé (Costa & Link, 1974) e Cruz Alta (Corrêa et al., 1977); no Paraná, em Londrina, Palotina e Ponta Grossa (Corrêa et al., 1977); em Santa Catarina, Chapecó (Corrêa et al., 1977).

P. guildinii apresentou seu pico em meados de abril. Foi registrado como espécie predominante em Carazinho, RS (Corseuil et al., 1974); Guaíba, RS (Galileo et al., 1977), Paraná (Panizzi, 1975) e Palmira, Colômbia (Waldbauer, 1977).

Williams et al. (1973) consideraram *N. viridula* e *P. guildinii* como as espécies mais importantes em soja, no estado de São Paulo. Finalmente, Costa & Link (1977) colocam essas duas espécies em equivalência quanto aos danos causados à cultivar 'IAS-5'.

AGRADECIMENTOS

As autoras agradecem à Dra. Zuleide Ramiro, do Instituto Biológico, Campinas, SP, os auxílios prestados na obtenção da área de trabalho e à colega Mieko Kimura pela sua colaboração no trabalho de campo.

REFERÊNCIAS

- Calcagnolo, G. A., A. Massariol & D. A. Oliveira. 1977. Estudo da eficiência de inseticidas no combate de percevejos pentatomídeos em soja. O Biológico 43(5/6): 97-102.
- Corrêa, B. S., A. R. Panizzi, G. G. Newman & S. G. Turnipseed. 1977. Distribuição geográfica e abundância estacional dos principais insetos-pragas da soja e seus predadores. Anais Soc. Ent. Bras., 6(1):40-50.
- Corseuil, E., F. Z. Cruz & L. M. C. Meyer. 1974. Insetos nocivos à soja no Rio Grande do Sul. Fac. Agron. UFRGS. Departamento de Fitotecnia, Setor Entomologia. Porto Alegre, RS. 36 p.
- Costa, E. C. & D. Link. 1974. Incidência de percevejos em soja. Rev. Centro Cienc. Rur. Univ. Fed. S. Maria 4(4):397-400.
- Costa, E. C. & D. Link. 1977. Danos causados por algumas espécies de Pentatomidae em duas variedades de soja. Rev. Centro Cienc. Rur. Univ. Fed. S. Maria 7(3): 199-206.
- Galileo, M. H. M., H. A. de O. Gastal & J. Grazia. 1977. Levantamento populacional de Pentatomidae (Hemiptera) em cultura de soja (*Glycine max* (L.) Merrill) no município de Guaíba, Rio Grande do Sul. Revista Bras. Biol. 37(1):111-120, 6 f.
- Panizzi, A. R. 1975. Biologia e danos causados à soja por *Piezodorus guildinii* (Westwood, 1837) (Hemiptera: Pentatomidae). Tese de Mestrado. UFPR, Dep. Zoologia, Curitiba, PR. 129 p.
- Panizzi, A. R., B. S. Corrêa, D. L. Gazzoni, E. B. de Oliveira, G. G. Newman & S. G. Turni-

pseed. 1977. Insetos da soja no Brasil. Bol. Téc. n.º 1, Centro Nacional de Pesquisa de soja – EMBRAPA – Min. Agric., Londrina, PR. 20 p.

Silveira Neto, S., E. Berti F.º & R. P. L. Carvalho. 1973. Flutuação populacional de algumas pragas de soja em Assis, SP. O Solo 65(1):21-25.

Waldbauer, G. P. 1977. Damage to soybean seeds by south american stink bugs. Anais Soc. Ent. Bras. 6(2):224-229.

Williams, R. N., J. R. Panaia, F. Moscardi, W. Sichmann, G. E. Allen, G. Greene & D. H. C. Lasca. 1973. Principais pragas da soja no Estado de São Paulo. Secretaria de Agricultura, Divisão Fitotécnica, Seção de Plantas Oleaginosas. São Paulo, SP. 19 p.

INFESTAÇÃO DA MOSCA BRANCA *Bemisia tabaci* (Gennadius) EM SOJA¹

D. Link²
E. C. Costa³
S. Carvalho⁴
M. F. S. Tarragó⁴
P. Veiga⁴

RESUMO

Procurou-se verificar a preferência para a alimentação e oviposição da mosca branca, *Bemisia tabaci* (Genn.) (Homoptera: Aleurodidae), em 26 cultivares de soja, semeadas em solos de várzea, em Santa Maria, RS, safra 1977/78.

Foram realizados três levantamentos, sendo dois das formas adultas e o terceiro das formas jovens e exúvias.

Verificou-se que o efeito de borda mascarou os resultados de levantamento de adultos e, que o melhor método para a detecção de diferenças é a contagem das formas jovens e exúvias no terço superior da planta.

O nível de infestação das formas jovens e exúvias variou significativamente entre as cultivares, sendo a cultivar 'Párola' a que apresentou maior densidade média (8,62 espécimens/cm²) e a 'Bossier', a menor densidade média com 0,17 espécimens/cm² de área foliar.

O ciclo das cultivares não influenciou na preferência, mas houve uma tendência das cultivares semi-precoces e precoces apresentarem maiores densidades de infestação por cm² de área foliar.

1 Parte do projeto: Entomofauna da soja – Levantamento e reconhecimento dos insetos associados à cultura e determinação dos níveis de danos econômicos. Com financiamento parcial do Programa Integrado de Pesquisa Agropecuária do RGS, EMBRAPA/Secretaria da Agricultura/RS.

2 Eng.º Agr.º, Prof. Adjunto do Dep. Fitotecnia, CCR-UFSM. 97.100 – Santa Maria, RS.

3 Eng.º Agr.º, Prof. Adjunto Auxiliar de Ensino do Dep. Fitotecnia, CCR-UFSM.

4 Eng.º Agr.º, Assistente do Dep. Fitotecnia, CCR-UFSM.

ABSTRACT

Infestation of the white fly, *Bemisia tabaci*, on soybean

The preference for feeding and oviposition of white fly, *Bemisia tabaci* (Genn.), on 26 soybean varieties, cultivated in humid planosols area, crop year 1977/78, was studied at Santa Maria, RS, Brazil.

Three surveys were made to detect the differences among varieties, two for the adult population and one for the immature forms and "pupae".

The survey of the immature forms and "pupae" was the best to detect differences in preference of the white fly for feeding and oviposition.

The soybean variety 'Pérola', was the most infested by immature forms and "pupae", with an average density of 8.62 specimens/cm², and soybean variety 'Bossier', the least infested with 0.17 specimens/cm² of leaf.

There was no influence of the cycle of the soybean varieties on the preference for feeding and oviposition of the white fly.

INTRODUÇÃO

A mosca branca, *Bemisia tabaci* (Genn.) (Homoptera: Aleurodidae), espécie cosmopolita, cuja maior importância econômica é como vetora de viroses, ataca diversas plantas cultivadas e selvagens.

Segundo Costa et al. (1973), em levantamentos realizados no sul do estado de São Paulo e no norte do Paraná, essa espécie ataca as seguintes culturas: feijoeiro, algodoeiro, soja, tomateiro e girassol.

Rossetto et al. (1977) verificaram diferenças na oviposição desse inseto em cultivares de soja, em gaiolas, em casa de vegetação.

A importância desse aleurodídeo como praga em potencial, para a cultura da soja, tanto pelos danos diretos (sucção da seiva) como indiretos (transmissão de viroses, desenvolvimento de fumagina, etc.) e a inexistência de observações sobre este inseto no Rio Grande do Sul, em soja (Silva et al. 1968; Corseuil et al. 1973, 1974; Bertels, 1975; Panizzi et al., 1977) determinaram a execução do presente trabalho.

MATERIAL E MÉTODOS

A ocorrência da mosca branca foi constatada no ensaio bioclimático de soja, em terra de arroz (várzea), localizado na área do campus da Cidade Universitária da Universidade Federal de Santa Maria, RS.

O ensaio bioclimático de soja constou de 26 cultivares, sementeas quinzenalmente, a partir do fim de outubro, com três repetições por época de sementeira, sendo cada parcela composta de três linhas de 3 m, espaçadas de 0,6 m, e de responsabilidade da seção de Agrometeorologia do Departamento de Fitotecnia, do Centro de Ciências Rurais da UFSM.

As cultivares utilizadas foram: 'BR-2', 'Hood', 'IAS-2', 'IAS-5', LC 72-853, 'Pampeira', 'Paraná', 'Pérola', 'Planalto' e 'Prata' (ciclo semi-precoce e precoce); 'Bragg', 'Davis', 'IAS-1', 'IAS-4' LC 72-749, e LC 73.1 (ciclo médio); 'Bossier', 'BR-1', 'BR-3', 'Hardee', JC 5023, JC 5065, LC 72-871, 'Missões', 'Santa Rosa' e 'Sulina' (ciclo semi-tardio e tardio).

Procurando verificar se havia ou não preferência varietal, foram realizados dois levantamentos de adultos de mosca branca, nas épocas V e VI sementeas, respectivamente, em 29 de dezembro de 1977 e 16 de janeiro de 1978 e um levantamento de ninfas e exúvias na época VI.

No primeiro levantamento de adultos, realizado em 17 de março de 1978, foi utilizado um aspirador motorizado, costal, marca Burkardt, cujo cone de sucção de 8 cm de diâmetro, foi passado sobre a linha central da parcela. As cultivares achavam-se na ocasião, entre os estádios de floração (R1) e desenvolvimento de vagens (R4) (escala de Fehr et al., 1971).

No segundo levantamento de adultos, realizado em 30 de março de 1978, foi utilizada uma rede de varredura, de 38 cm de diâmetro, dando-se oito redadas sobre a linha central. Na ocasião as cultivares achavam-se entre final de floração (R2) e desenvolvimento de vagem (R4).

Em 15 de abril de 1978, foram coletadas dez folhas do terço superior das plantas, na linha central da parcela, para determinação das formas imaturas da mosca branca. Em cada folíolo foram contadas as ninfas e exúvias em três áreas de 1 cm² cada uma, respectivamente na base, no meio e no ápice do folíolo, usando-se uma lupa de bolso de dez aumentos. Nesse levantamento, as cultivares achavam-se entre os estádios de enchimento de vagem (R5) e maturação fisiológica (R7).

A escolha dos folíolos da parte superior da planta, para a contagem de ninfas e exúvias, foi feita de acordo com as observações de Rossetto et al., (1977) que verificaram maior preferência para alimentação e oviposição no terço superior da planta de soja.

O material coletado em cada parcela foi posto em sacos plásticos e levado ao Departamento de Fitotecnia, onde foram feitas as contagens. Os dados obtidos foram analisados estatisticamente.

RESULTADOS

No primeiro levantamento, o número de adultos por parcela, variou de 1 a 163, enquanto que no segundo, a variação foi de 8 a 351.

A contagem de ninfas e exúvias por cm² de área foliar variou de 0 a 45 espécimens e/ou exúvias.

Os resultados dos três levantamentos, a comparação das médias, e o coeficiente de variação acham-se no Quadro 1.

QUADRO 1. Densidade de infestação de *Bemisia tabaci*, em cultivares de soja, em Santa Maria, RS, 1977/78.

Cultivares	ninfas + exúvias por cm ² (média de três repetições)	Nº de adultos por 3 m de linha (média de seis repetições)	
		aspirador	rede
Pérola	8,62 a	15,17 b	110,17 ab
Planalto	7,11 ab	27,33 ab	159,67 a
LC 72-853	6,45 abc	20,67 ab	90,67 ab
IAS-2	5,63 abcd	14,33 b	84,00 ab
Pampeira	5,44 abcde	20,83 ab	69,33 ab
Davis	5,01 abcde	21,67 ab	94,17 ab
Hood	4,79 abcdef	20,67 ab	135,67 ab
LC 72-749	4,71 abcdef	19,33 b	75,17 ab
BR-3	4,58 abcdef	75,50 a	102,83 ab
IAS-4	4,58 abcdef	38,00 ab	83,64 ab
Bragg	4,47 abcdef	19,67 ab	117,00 ab
LC 73.1	4,11 abcdef	39,00 ab	77,83 ab
Hardee	4,10 abcdef	19,00 b	74,64 ab
JC 5023	3,39 bcdef	20,33 ab	77,17 ab

IAS-1	3,26	bcdef	23,83	ab	64,50	ab
Prata	3,17	bcdef	23,17	ab	64,00	ab
BR-2	2,97	bcdef	32,33	ab	123,50	ab
LC 72-871	2,89	bcdef	38,17	ab	64,33	ab
Sulina	2,74	bcdef	10,33	b	71,83	ab
Paraná	1,86	cdef	23,17	ab	94,67	ab
Santa Rosa	1,53	def	17,00	b	64,67	ab
LC 5065	1,49	def	34,17	ab	105,00	ab
Missões	1,11	def	20,50	ab	61,50	ab
IAS-5	0,65	ef	12,67	b	72,17	ab
BR-1	0,62	ef	17,50	b	113,17	ab
Bossier	0,17	f	38,17	ab	45,17	b
	c.v. = 22,19%		c.v. = 46,56%		c.v. = 30,19%	

Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5%.

A rede coletou 3,47 vezes mais adultos da mosca branca do que o aspirador, em valores absolutos.

A uniformização da coleta por cm^2 de área da boca do aspirador e da rede, demonstrou que o aspirador capturou 6,5 vezes mais por cm^2 do que a rede.

Foi verificado um pronunciado efeito de borda, isto é, quando uma parcela apresenta alta infestação, as vizinhas eram invadidas pelos migrantes e os dados obtidos mascaravam a preferência dos adultos.

Não foi obtida correlação entre os níveis populacionais de adultos e o de formas imaturas, nas cultivares estudadas.

DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

A ocorrência da mosca branca em soja, ainda não fora constatada no Rio Grande do Sul, embora em outros Estados, como Paraná, São Paulo, Goiás e Minas Gerais, sua constatação date de vários anos (Costa et al., 1973). Entretanto, a presença deste aleurodídeo, já fora revista para o Rio Grande do Sul (Silberschmidt & Tommasi, 1955).

A densidade média de ninfas e exúvias por cm^2 , obtida em Santa Maria, para as 26 cultivares estudadas, apresentou uma variação de 51 vezes, entre a maior e menor, densidade, enquanto que em Campinas, em confinamento dos insetos, essa variação sobre nove cultivares utilizadas, atingiu uma amplitude de aproximadamente 22 vezes, entre a maior e a menor densidade (Rossetto et al., 1977). Essa diferença de amplitude provavelmente seja devida ao maior número de cultivares pesquisado em Santa Maria e à livre escolha para alimentação e oviposição que houve em Santa Maria e não houve em Campinas.

Rossetto et al. (1977) sugeriram que devido à preferência por folhas novas para alimentação e postura, as cultivares precoces poderiam servir para reduzir a população do inseto, mas os resultados obtidos em Santa Maria (Quadro 1), onde as cultivares de ciclo precoce e semi-precoce achavam-se distribuídas tanto entre aquelas com maior densidade de ninfas e exúvias por cm^2 , como entre as de menor densidade média, contradiz essa sugestão.

A segunda contagem de adultos da mosca branca apresentou um aumento geral da população e, devido a esta alta densidade, ao efeito de borda causado pela migração para as parcelas vizinhas, ocorreu uma maior uniformidade de infestação pelos adultos, mascarando qualquer diferença porventura existente.

Os dois métodos de coleta de adultos diferiram significativamente entre si e, um ou outro pode ser considerado mais eficaz, conforme o ângulo de exame, os números

absolutos da coleta ou os valores por unidade de superfície de abertura da boca do aparelho.

O melhor método para verificar a preferência para oviposição e desenvolvimento das ninfas é a contagem destas e das exúvias nos folíolos superiores da planta.

As cultivares de diferentes ciclos, precoces, médias ou tardias, apresentaram distribuição entre todas as densidades de infestação constadas, demonstrando que pelo menos, nas condições do ensaio, o ciclo das cultivares não influi na preferência de infestação.

A contagem de adultos da mosca branca, em cultivares de soja, não serve para indicar preferência para alimentação e/ou oviposição.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem aos Professores Ailo V. Saccol e Galileo A. Buriol, a permissão para a coleta dos dados no ensaio bioclimático; ao professor Valduino Estefanel, a colaboração na análise estatística e interpretação dos resultados.

REFERÊNCIAS

- Bertels, A. 1975. Insetos pragas da soja e seu combate. EMBRAPA, Pelotas, RS. 33p.
- Corseuil, E., F. S. da Cruz & L. M. C. Meyer. 1974. Insetos nocivos à soja no Rio Grande do Sul. UFRGS – Fac. Agron., Dep. Fitotecnia. Porto Alegre, RS. 36 p.
- Corseuil, E., T. L. Silva & L. M. C. Meyer. 1973. Insetos nocivos à soja. In: I Reunião Conjunta da Soja, Passo Fundo, RS. 6 p.
- Costa, A. S., C. L. Costa & H. F. G. Sauer. 1973. Surto de mosca branca em culturas do Paraná e São Paulo. Anais Soc. Ent. Bras. 2(1):20-30.
- Fehr, W. R., C. E. Caviness, D. T. Burmood & J. C. Pennington. 1971. Stage of development descriptions for soybeans, *Glycine max* (L.) Merrill. Crop Sci. 11:929-931.
- Panizzi, A. R., B. S. Corrêa, D. L. Gazzoni, E. B. Oliveira, G. G. Newman & S. G. Turnipseed. 1977. Insetos da soja no Brasil. Bol. Tec. n.º 1, Centro Nacional de Pesquisa de Soja, EMBRAPA, Min. Agric., Londrina, PR. 20 p.
- Rossetto, D., A. S. Costa, M. A. C. Miranda, V. Nagai & E. Abramides. 1977. Diferenças na oviposição de *Bemisia tabaci* em variedades de soja. Anais Soc. Ent. Bras. 6(2): 256-263.
- Silberschmidt, K. M. & L. R. Tommasi. 1955. Observações e estudos sobre espécies de plantas suscetíveis à clorose infecciosa das malváceas. Ann. Acad. Brasil. Ciências, 27:195-214.
- Silva, A. G. A., C. R. Gonçalves, D. M. Galvão, A. J. L. Gonçalves, J. Gomes, M. N. Silva & L. Simoni. 1968. Quarto catálogo dos insetos que vivem nas plantas do Brasil. Seus parasitos e predadores. 622 p., Parte II; 1 tomo. Rio de Janeiro. 622 p.

OCORRÊNCIA ESTACIONAL DE INSETOS-PRAGAS DA SOJA E SEUS PREDADORES NO CENTRO-SUL DO PARANÁ

B. B. Santos¹
L. A. Foerster²
J. G. Smith³

RESUMO

Foi realizado um levantamento das principais pragas da soja e seus predadores em dois campos, em Ponta Grossa e Castro, Paraná, no ano agrícola 1975/76.

Anticarsia gemmatalis Hübner, 1818 (Lepidoptera, Noctuidae) foi a mais abundante dentre as espécies desfolhadoras, sendo sua ocorrência significativamente maior em Ponta Grossa, onde atingiu o máximo de incidência no enchimento das vagens. Nos dois campos foi observada a incidência do fungo *Nomuraea rileyi* (Farlow) Samson sobre larvas de *A. gemmatalis*; seus índices de infecção foram diretamente proporcionais à abundância de larvas em ambos os campos.

Exemplares de *Plusia* spp. ocorreram em níveis muito inferiores aos de *A. gemmatalis*, e foram mais abundantes em Ponta Grossa. Não foram observadas larvas de *Plusia* spp. infectadas por *N. rileyi*.

Larvas de *Epinotia aporema* (Walsingham, 1914) (Lepidoptera, Tortricidae) foram marcadamente mais abundantes em Castro do que em Ponta Grossa, ocorrendo em ambos os campos, principalmente, durante os períodos vegetativo e de floração.

Percevejos ocorreram nos dois campos a partir do enchimento das vagens, sendo *Nezara viridula* (Linnaeus, 1758) (Hemiptera, Pentatomidae) mais abundante que *Piezodorus guildinii* (Westwood, 1837) (Hemiptera, Pentatomidae).

As aranhas foram os predadores mais comuns nos dois campos, seguidas por *Nabis* spp.

¹ Departamento de Zoologia-UFPR e Instituto de Biologia e Pesquisas Tecnológicas do Paraná (IBPT). Caixa Postal, 3034, 80.000 - Curitiba - PR. Bolsista do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

² Departamento de Zoologia - UFPR. Bolsista do CNPq.

³ Departamento de Engenharia Agrônômica, Universidade de Brasília, 70.000 - Brasília, DF.

ABSTRACT

Seasonal incidence of soybean insect pests and their natural enemies in southern Paraná.

A survey was carried out in two soybean fields in Ponta Grossa and Castro, Paraná, to evaluate the seasonal incidence of the main insect pests and their natural enemies.

Anticarsia gemmatilis Hübner, 1818 (Lepidoptera, Noctuidae) was the most abundant of the leaf-feeders, with higher populations in Ponta Grossa during pod-filling stage. Larvae of this species were infected by *Nomuraea rileyi* (Farlow) Samson in both fields, and the level of diseased larvae was proportional to their abundance in the field. The number of *Plusia* spp. (Lepidoptera, Noctuidae) was significantly lower than *A. gemmatilis* and was more abundant in Ponta Grossa. The incidence of *N. rileyi* on this species was not observed.

Larvae of *Epinotia aporema* (Walsingham, 1914) (Lepidoptera, Tortricidae) were found in large numbers in Castro, but in Ponta Grossa they occurred in proportionally lower quantities, and were more abundant during the vegetative period and flowering.

Stink bugs were found in both fields after pod-development, and *Nezara viridula* (Linnaeus, 1758) (Hemiptera, Pentatomidae) was more abundant than *Piezodorus guildinii* (Westwood, 1837) (Hemiptera, Pentatomidae).

Spiders were the most common predators in both fields, followed by *Nabis* spp.

INTRODUÇÃO

A incidência estacional das principais espécies de insetos que atacam a soja no Brasil tem sido estudada por diversos autores. Corseuil et al. (1974), Heinrichs & Silva (1975) e Corrêa et al. (1977) verificaram a maior incidência de larvas de *Anticarsia gemmatilis* e *Plusia* spp. (Lepidoptera, Noctuidae) nos meses de janeiro e fevereiro. Corrêa (1975) e Corrêa & Smith (1976) observaram larvas de *Epinotia aporema* (Lepidoptera, Tortricidae) em soja desde o período vegetativo, ocorrendo em maior número na floração, enquanto os adultos foram mais abundantes durante o desenvolvimento das vagens. Panizzi et al. (1977) sugerem que larvas de *E. aporema* causam maiores danos às cultivares tardias ou àquelas de ciclo longo.

Os percevejos *Nezara viridula* e *Piezodorus guildinii* (Hemiptera, Pentatomidae) foram observados com maior frequência entre o final de março até meados de abril (Panizzi & Smith, 1976). Corrêa et al. (1977) num levantamento em seis regiões, entre Goiás e Rio Grande do Sul, observaram a maior abundância de *N. viridula* e *P. guildinii* entre o final do enchimento das vagens até a maturação, em março. No mesmo levantamento, Corrêa et al. (1977) verificaram a ocorrência dos predadores *Nabis* spp. e *Geocoris* sp., observando sua maior incidência nos meses de janeiro e fevereiro, sugerindo que sua abundância poderá ser ligada à maior ocorrência das pragas. Guillén (1977) verificou que *Nabis* spp. ocorreram em maior número que *Geocoris* sp. em Ponta Grossa, porém as aranhas foram os predadores mais frequentes nessa região.

O fungo entomógeno *Nomuraea rileyi* (Farlow) Samson é citado como o principal agente natural de controle de larvas desfolhadoras (Corrêa & Smith, 1975; Hoffmann, 1978) e sua incidência em campos de soja tem sido citada em diversos trabalhos (Heinrichs & Silva, 1975; Corrêa et al. 1977; Galileo et al., 1977).

Este trabalho teve por objetivo estudar a incidência estacional das principais pragas da soja e seus inimigos naturais em dois campos de soja no Centro-Sul do Paraná.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram estabelecidos dois campos experimentais em Ponta Grossa e Castro durante a safra 1975/76. Em Ponta Grossa utilizou-se uma área de 10 ha, semeada com soja da cultivar

'Davis' em 13 de dezembro, e em Castro uma área com 21 ha da cultivar 'Santa Rosa' semeada na primeira semana de janeiro. Em nenhum dos campos foram utilizados inseticidas, e semanalmente eram feitas amostragens de insetos utilizando-se o método do pano (Shepard et al., 1974), em cinco pontos no campo de Ponta Grossa e 10 em Castro. Para *E. aporema* as amostragens foram feitas através do exame individual de plantas, correspondendo a dois metros de fileira para cada ponto de amostragem. Os insetos coletados eram contados e registrados em fichas, juntamente com a porcentagem de desfolhamento e estágio de desenvolvimento da soja, segundo a escala de Fehr et al. (1971).

RESULTADOS

Os principais insetos-pragas amostrados em ambas as áreas foram *A. gemmatilis*, *Plusia* spp., *E. aporema*, *N. viridula* e *P. guildinii*. Dentre os predadores, aranhas e *Nabis* spp. foram os mais abundantes; outras espécies de predadores foram amostradas, porém em pequeno número e em amostragens esporádicas.

A. gemmatilis

Em ambos os campos esta espécie teve maior incidência em março. Em Ponta Grossa (Fig. 1), o número de larvas foi superior ao de Castro, chegando a atingir 134 espécimens por 10 metros de fileira no início do enchimento das vagens.

Em Castro (Fig. 2), as larvas ocorreram de fevereiro a abril, alcançando maiores níveis na floração, com 46 larvas por 10 metros. Larvas infectadas por *N. rileyi* foram constatadas a partir de fevereiro, e a proporção de incidência do fungo foi proporcional ao número de larvas nos dois campos.

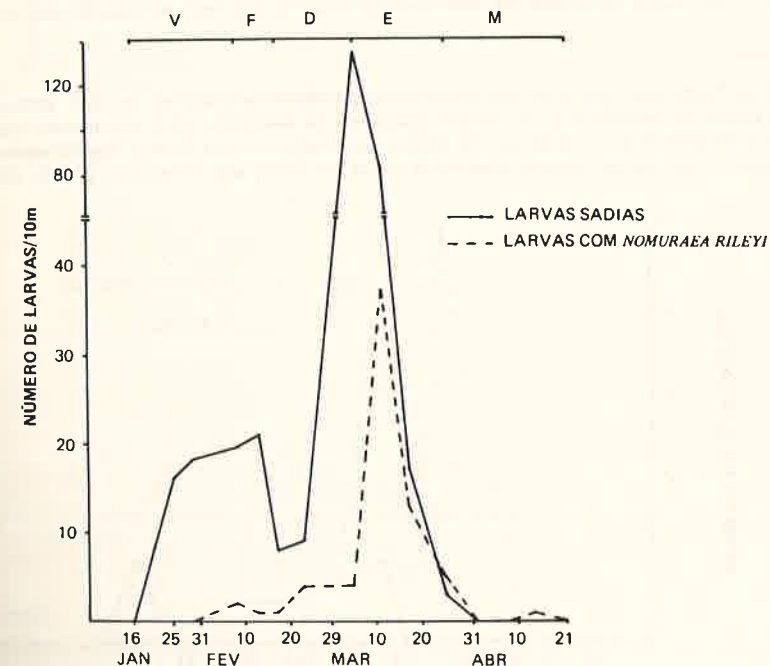


FIG. 1 - Ocorrência estacional de *Anticarsia gemmatilis* em soja em Ponta Grossa, em 1976. (V = Vegetativo; F = Floração; D = Desenvolvimento das vagens; E = Enchimento das vagens e M = Maturação).

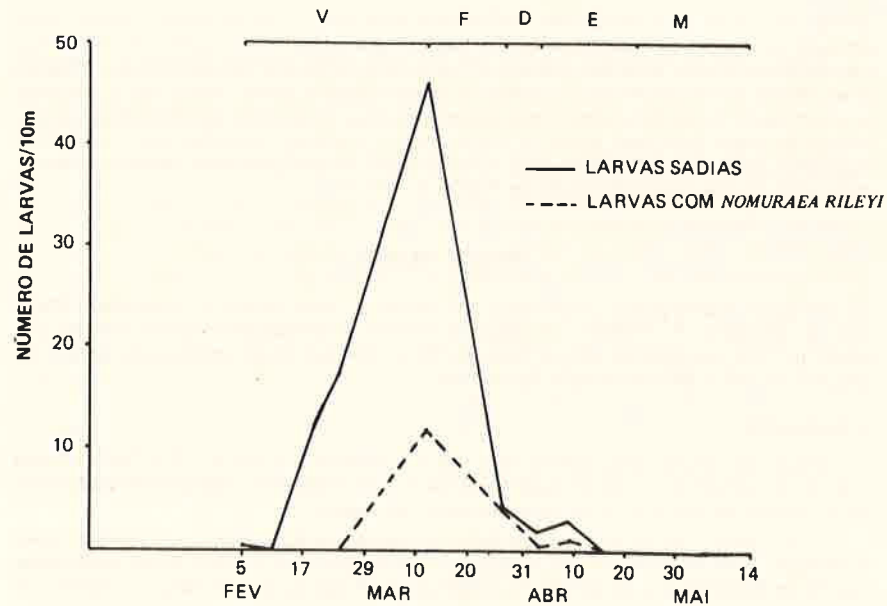


FIG. 2 - Ocorrência estacional de *Anticarsia gemmatalis* em soja em Castro, em 1976.

Plusia spp.

Larvas de *Plusia* spp. ocorreram em níveis proporcionalmente inferiores aos de *A. gemmatalis* em ambos os campos (Fig. 3). Foram observadas de fevereiro a abril, alcançando índices máximos de uma e cinco larvas por 10 metros, em Castro e Ponta Grossa, respectivamente. Em nenhum dos campos foram observadas larvas de *Plusia* spp. infectadas por *N. rileyi*.

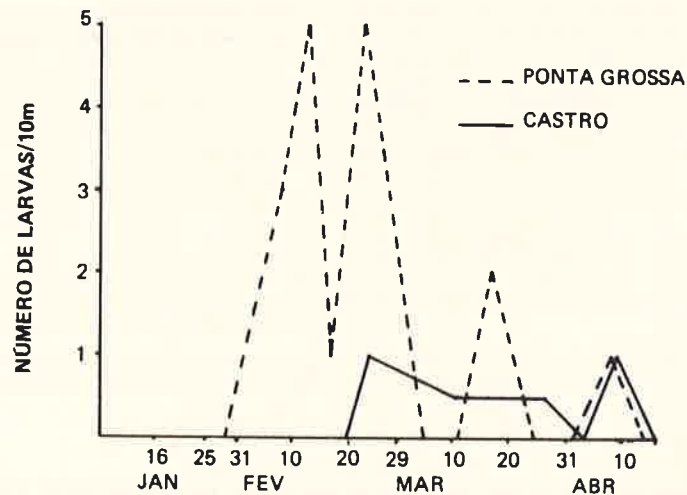


FIG. 3 - Ocorrência estacional de *Plusia* spp. em soja, em Ponta Grossa e Castro, em 1976.

E. aporema

Ao contrário de *A. gemmatalis* e *Plusia* spp., larvas de *E. aporema* foram consideravelmente mais abundantes em Castro (Fig. 4). Em ambas as áreas o pico populacional ocorreu no período vegetativo; em Ponta Grossa sua ocorrência persistiu durante a floração e o desenvolvimento das vagens, enquanto em Castro seu período de ocorrência foi comparativamente menor.

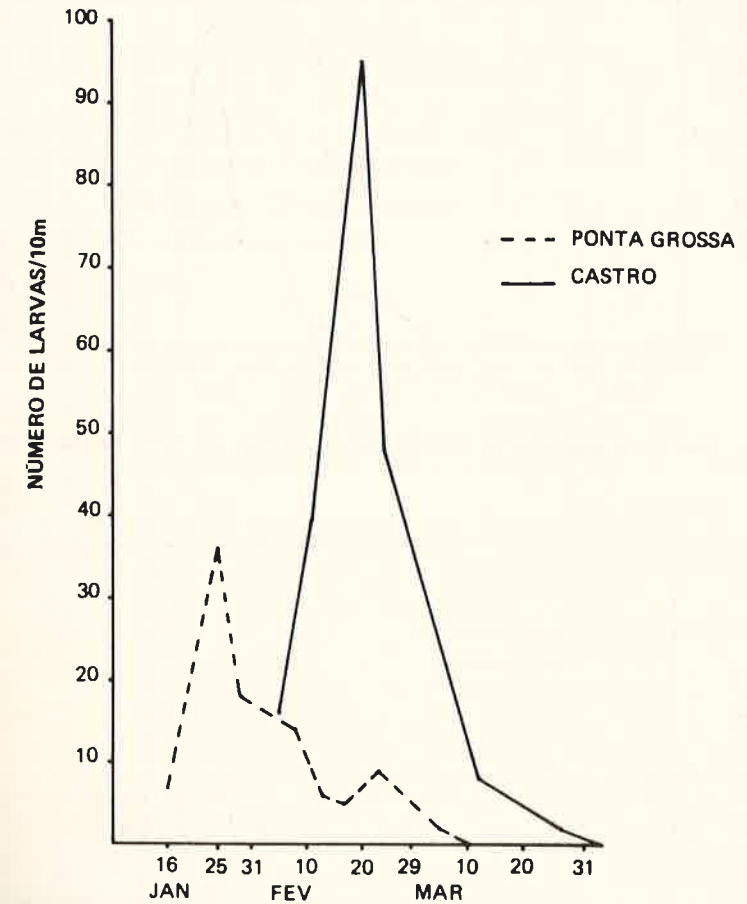


FIG. 4 - Ocorrência estacional de *Epinotia aporema* em soja, em Ponta Grossa e Castro, em 1976.

N. viridula

Ninfas desta espécie foram mais abundantes que adultos em ambos os campos, particularmente em Castro, onde a ocorrência de adultos foi insignificante. Tanto em Ponta Grossa (Fig. 5), como em Castro (Fig. 6) o aparecimento de *N. viridula* se deu a partir do enchimento das vagens, atingindo seu pico na maturação, em Ponta Grossa, e, no enchimento das vagens, em Castro.

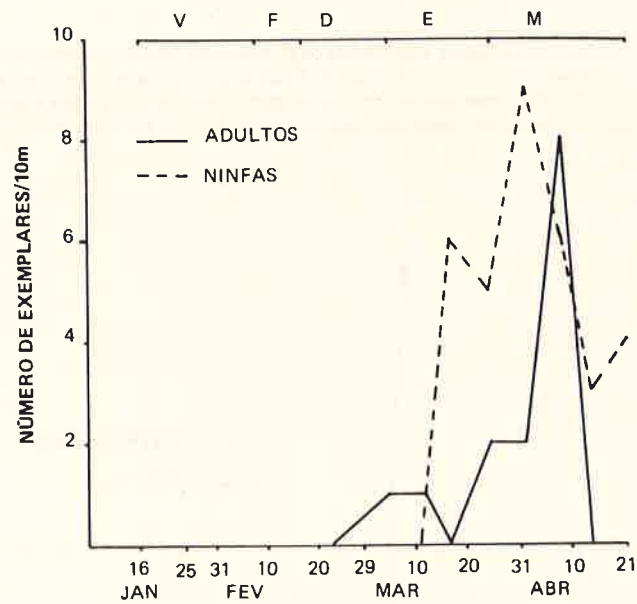


FIG. 5 – Ocorrência estacional de *Nezara viridula* em soja, em Ponta Grossa, em 1976.

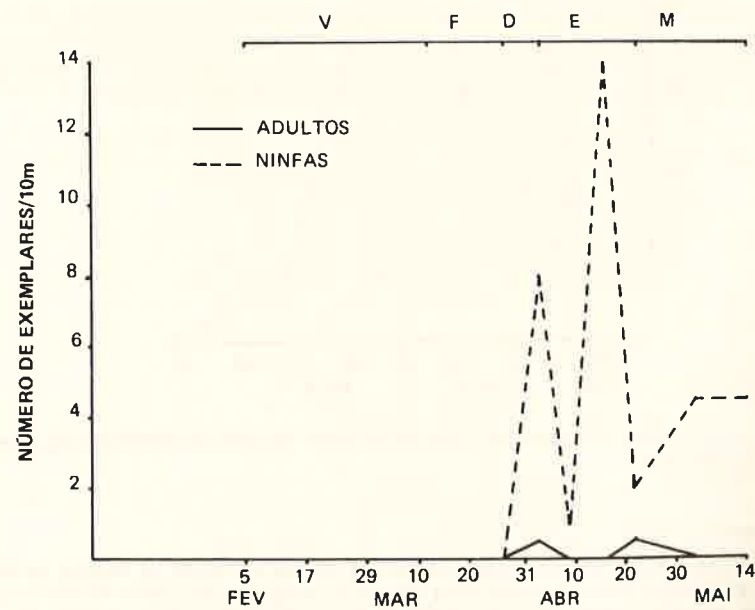


FIG. 6 – Ocorrência estacional de *Nezara viridula* em soja, em Castro, em 1976.

P. guildinii

A Figura 7 mostra a flutuação populacional de ninfas e adultos de *P. guildinii* nos dois campos. Em Ponta Grossa, ninfas desta espécie ocorreram a partir de 23 de fevereiro, no desenvolvimento das vagens, alcançando nove exemplares por 10 metros no início da maturação. Adultos, por outro lado, só apareceram em abril em Ponta Grossa e não foram constatados em Castro, e as ninfas neste campo ocorreram de março a maio em números menores que os observados em Ponta Grossa.

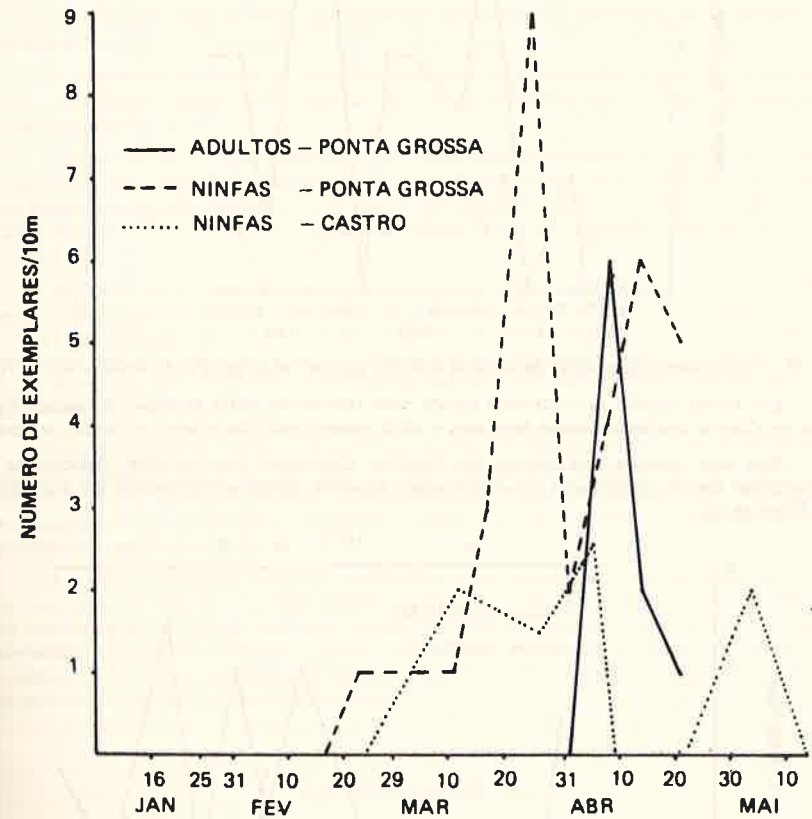


FIG. 7 – Ocorrência estacional de *Piezodorus guildinii* em soja, em Ponta Grossa e Castro, em 1976.

Predadores

Os predadores mais abundantes em ambos os campos foram as aranhas e *Nabis* spp. Em Ponta Grossa, as aranhas foram constatadas durante todo o período de amostragem (Fig. 8), apresentando dois picos principais, um no início do desenvolvimento das vagens, em fevereiro, e outro no início da maturação, em março. Em Castro, as aranhas ocorreram de fevereiro a maio (Fig. 9), alcançando maior número em abril.

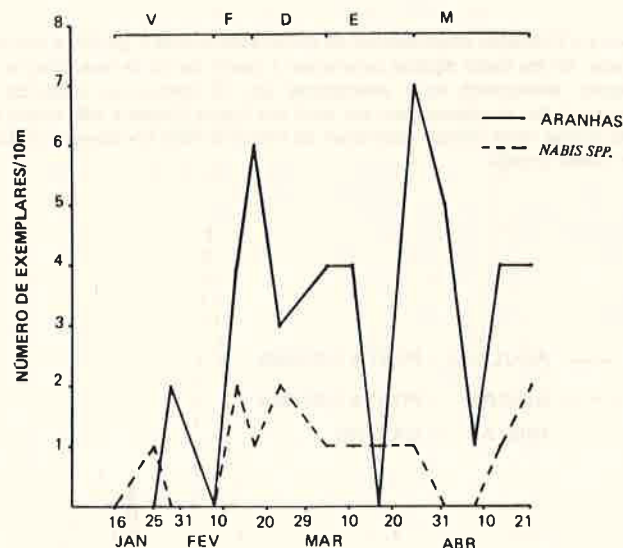


FIG. 8 - Ocorrência estacional de aranhas e *Nabis* spp. em soja, em Ponta Grossa, em 1976.

Em Ponta Grossa, os nabídeos foram mais frequentes entre fevereiro e março (Fig. 8), e em Castro ocorreram entre fevereiro e abril, sendo mais abundante no início de abril.

Nos dois campos, predadores das famílias Carabidae, Coccinellidae, Geocoridae e Chrysopidae foram constatados em amostragens esparsas, nunca ultrapassando um exemplar por 10 m de fila.

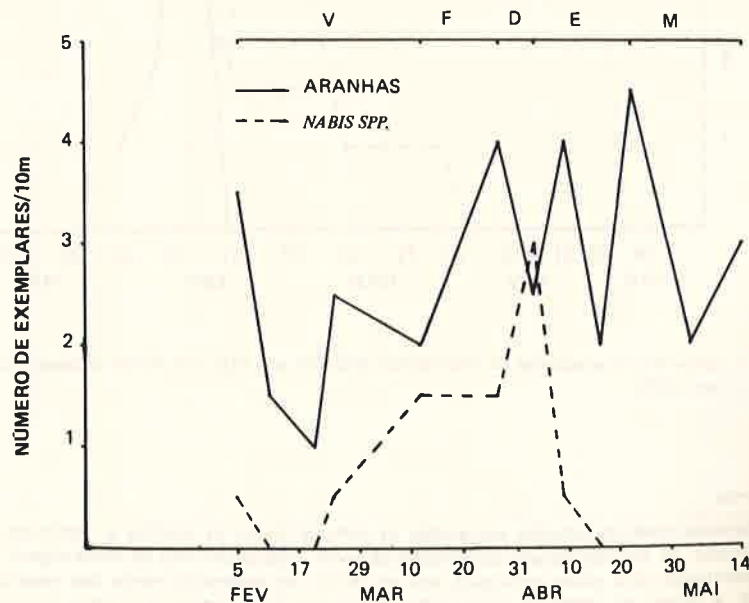


FIG. 9 - Ocorrência estacional de aranhas e *Nabis* spp. em soja, em Castro, em 1976.

DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

A ocorrência de larvas de *A. gemmatilis* foi acentuadamente maior em Ponta Grossa, na cultivar 'Davis' semeada em 13 de dezembro. Nesse campo, seu maior pico se deu no início do enchimento das vagens, enquanto que em Castro, o maior número ocorreu durante a floração da cultivar 'Santa Rosa' semeada no início de janeiro. Apesar da diferença entre os estádios de desenvolvimento da soja nos dois campos, ambos os picos populacionais ocorreram no início de março, diferindo dos dados encontrados por Corseuil et al. (1974), Heinrichs & Silva (1975) e Corrêa et al. (1977) que observaram maior ocorrência de *A. gemmatilis* em janeiro, fato que se deve possivelmente às diferenças nas épocas de semeadura dos experimentos.

A incidência do fungo *N. rileyi* foi diretamente proporcional à ocorrência de larvas de *A. gemmatilis*, sendo em ambos os campos coincidentes com a maior população de larvas, no mês de março.

Larvas de *Plusia* spp. ocorreram em quantidades nitidamente inferiores às de *A. gemmatilis*, fato igualmente observado por Heinrichs & Silva (1975) e Corrêa et al. (1977). Não foram encontradas larvas de *Plusia* spp. infectadas por *N. rileyi* em nenhum dos campos, porém Corrêa (1975) menciona a ocorrência desse fungo em larvas de *Plusia* spp. em Ponta Grossa.

As larvas de *E. aporema* ocorreram em maior número em Castro, sendo mais abundante nos dois campos no período vegetativo, discordando de Corrêa (1975) e Corrêa & Smith (1976) que observaram maior ocorrência dessas larvas na floração. O maior número de larvas ocorrido em Castro, em soja semeada na primeira semana de janeiro, confirma a sugestão de Panizzi et al. (1977), que cultivares semeadas tardiamente sofrem ataques mais severos.

Exemplares de *N. viridula* foram amostrados em Ponta Grossa a partir do final de fevereiro, atingindo seu nível máximo na maturação da soja, enquanto que em Castro sua ocorrência se deu no início de abril, concordando com Panizzi & Smith (1976). Exemplares de *P. guildinii* foram observados em menores proporções que *N. viridula*, como anteriormente observado por Panizzi & Smith (1976).

Aranhas e nabídeos foram os predadores mais frequentes, fato também verificado por Corrêa et al. (1975) e Guillén (1977) em Ponta Grossa. Os predadores foram observados inicialmente no campo de Ponta Grossa, no final de janeiro, enquanto que em Castro ocorreram a partir de fevereiro. Devido ao número relativamente baixo de predadores coletados, e da constante flutuação populacional dos mesmos, não foi possível correlacionar sua ocorrência com a presença de pragas.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Organização das Cooperativas do Estado do Paraná (OCEPAR) pelo auxílio financeiro, e aos agricultores Aciz Penteado e Jan e Ubel van der Vinna por cederem suas áreas para a realização dos experimentos.

REFERÊNCIAS

- Corrêa, B. S. 1975. Levantamento dos lepidópteros pragas e danos causados à soja. Tese de mestrado, UFPR, Curitiba, PR. 120 p.
- Corrêa, B. S., A. R. Panizzi, G. G. Newman & S. G. Turnipseed. 1977. Distribuição geográfica e abundância estacional dos principais insetos-pragas da soja e seus predadores. Anais Soc. Ent. Bras. 6(1):40-50.

- Corrêa, B. S. & J. G. Smith. 1975. *Nomuraea rileyi* attacking the velvetbean caterpillar *Anticarsia gemmatalis*, in Paraná. Fla. Entomol. 58(4):280.
- Corrêa, B. S. & J. G. Smith. 1976. Ocorrência e danos de *Epinotia aporema* (Walsingham, 1914) (Lepidoptera: Tortricidae) em soja. Anais Soc. Ent. Bras. 5(1):74-78.
- Corrêa, B. S., J. G. Smith & A. R. Panizzi. 1975. Ocorrência de artrópodos predadores em soja. III Reunião Conj. Pesq. Soja RS/SC, Porto Alegre, RS. 5 p.
- Corseuil, E., F. Z. Cruz & L. M. C. Meyer 1974. Insetos nocivos à soja no Rio Grande do Sul. Univ. Fed. RGS, Fac. Agron. Dep. Fitotec. 37 p.
- Fehr, W. H., C. E. Caviness, D. T. Burmood & J. S. Pennington. 1971. Stage of development descriptions for soybeans, *Glycine max* (L.) Merrill. Crop Sci. 11:929-930.
- Galileo, M. H. M., H. A. O. Gastal & E. A. Heinrichs. 1977. Ocorrência do fungo *Nomuraea rileyi* (Farlow) Samson, de taquinídeos e himenópteros parasitos em *Anticarsia gemmatalis* Hübner e *Plusia* sp. (Lepidoptera, Noctuidae) criadas em laboratório. Iheringia, Ser. Zool. 50:51-59.
- Guillén, E. A. A. 1977. Efeito de inseticidas sobre as pragas da soja e seus predadores. Tese de Mestrado, UFPR, Curitiba, PR. 133p.
- Heinrichs, E. A. & R. F. P. Silva. 1975. Estudo de níveis de população de *Anticarsia gemmatalis* Hübner, 1818 e *Plusia* sp. em soja no Rio Grande do Sul. Agron. Sulriogr. 11(1):29-32.
- Hoffmann, C. B. 1978. Incidência estacional de doenças e parasitas em *Anticarsia gemmatalis* Hübner, 1818 e *Plusia* spp. (Lepidoptera: Noctuidae) em soja. Tese de Mestrado, UFPR, Curitiba, PR. 81 p.
- Panizzi, A. R., B. S. Corrêa, D. L. Gazzoni, E. A. Oliveira, G. G. Newman & S. G. Turnipseed. 1977. Insetos da soja no Brasil. Bol. Tec. n.º 1, Centro Nac. Pesq. de Soja, EMBRAPA, Min. Agr. Londrina, PR. 20 p.
- Panizzi, A. R. & J. G. Smith. 1976. Ocorrência de Pentatomidae em soja no Paraná durante 1973/74. O Biol. 42:173-176.
- Shepard, M., G. R. Carner & S. G. Turnipseed. 1974. A comparison of three sampling methods for arthropods in soybeans. Environ. Entomol. 3(2):227-232.

INFLUÊNCIA DE ISCAS E PRESERVATIVOS NA CAPTURA DE *Calosoma granulatum*¹ (Perty, 1830) E OUTROS INSETOS DE HÁBITOS TERRESTRES EM SOJA

G. L. Villas Boas²
L. A. Foerster³
G. G. Newman⁴

RESUMO

Estudou-se o efeito de iscas e preservativos na captura de adultos de *Calosoma granulatum* (Perty, 1830) e outros insetos de hábitos terrestres que ocorrem em soja. Dois experimentos foram realizados no Município de Cambé, PR, em fevereiro de 1977, utilizando armadilhas de solo. Carne bovina crua, utilizada como isca, atraiu número significativamente maior de *C. granulatum*, outros coleópteros e formigas, quando comparada ao número atraído pelas armadilhas que continham lagartas de *Anticarsia gemmatalis* Hübner, 1818, ou apenas água. Os preservativos utilizados, formol e álcool, não influenciaram na captura de *C. granulatum*; entretanto, para outros coleópteros e formigas, o álcool e o formol atraíram consideravelmente mais insetos quando comparados com o número atraído pela testemunha (água).

¹ Coleoptera: Carabidae

² Pesquisadora da EMBRAPA – Centro Nacional de Pesquisa de Soja – Caixa Postal 1061, 86.100 – Londrina, PR.

³ Professor Adjunto da Universidade Federal do Paraná, Departamento de Zoologia, Caixa Postal 3034, 80.000 – Curitiba, PR.

⁴ Consultor de Entomologia. EMBRAPA – Centro Nacional de Pesquisa de Soja (1975-77).

ABSTRACT

The influence of baits and preservatives on the capture of *Calosoma granulatum* (Perty, 1830) and other soil insects in soybeans.

A study of the effect of baits and preservatives on the capture of *Calosoma granulatum* (Perty, 1830) and other soil predators, was carried out in a soybean field in Cambé, Paraná, during February, 1977, using pitfall traps.

Fresh cattle meat, used as baits, attracted a significantly higher number of adults of *C. granulatum*, other Coleoptera and ants, compared to the amounts collected in traps with larvae of *Anticarsia gemmatilis* as baits or water alone.

The preservatives formaldehyde and alcohol, had no effect on the capture of *C. granulatum*; however, these preservatives attracted considerably more ants and Carabid beetles when compared to the controls containing only water.

INTRODUÇÃO

Muitos tipos de armadilhas com iscas aromáticas têm sido reconhecidos e usados como um instrumento para determinar a presença e a densidade populacional de uma espécie em uma área pré-estabelecida (Armitage, 1959).

Isclas colocadas em armadilhas são eficientes na captura de coleópteros (Welch, 1964; Dzhambazishvili, 1965; Luff, 1974; Katakura & Fukuda, 1975) e formigas (Whitcomb et al., 1972). No entanto, Greenslade (1964) observou que isclas não apresentaram efeito na captura de Carabidae, e Greenslade & Greenslade (1971) constataram que armadilhas sem isclas foram mais eficientes na captura de formigas.

A utilização de cadáveres de animais como iscla na captura de coleópteros das famílias Histeridae, Scarabaeidae, Silphidae, Staphylinidae e Dermestidae foi testada por Dzhambazishvili (1965). Katakura & Fukuda (1975) avaliaram o efeito de carne de peixe crua e melado, verificando que carabídeos foram atraídos em maior número às armadilhas que continham melado, embora normalmente esses insetos possuam hábitos alimentares carnívoros, alimentando-se de caracóis, minhocas e larvas de lepidópteros. Newton & Stewart (1975) citaram fezes humanas como a melhor iscla para a coleta de escarabédeos.

Em estudos preliminares sobre formigas em campos de soja na Flórida, Whitcomb et al. (1972) utilizaram como iscla pedaços de carne bovina, mel e pasta de amendoim.

Uma desvantagem da utilização de armadilhas de solo é que muitas espécies podem preda outras dentro das armadilhas. Para prevenir tal fato, diferentes preservativos têm sido usados; no entanto, torna-se necessário avaliar o seu efeito na captura de insetos (Luff, 1968).

Dentre os preservativos químicos, o álcool (Fichter, 1941) e a formalina (Heydemann, 1956) vêm sendo usados, embora Luff (1968) e Skuhřavý (1970) tenham demonstrado o efeito atrativo da formalina sobre coleópteros. Greenslade & Greenslade (1971) mostraram que preservativos alcoólicos não tiveram influência na atração de formigas.

O objetivo deste trabalho foi o de verificar a atração de *C. granulatum* e outros insetos de hábitos terrestres a diferentes isclas e preservativos, além como avaliar a efetividade do emprego dessa metodologia para captura desses insetos em grande escala.

MATERIAL E MÉTODOS

Dois experimentos foram realizados em Cambé, PR, na Fazenda da Cooperativa Agrícola de Cotia, em soja cultivar 'Santa Rosa', utilizando-se uma parcela de 35 x 100m e empregando-se armadilhas de solo conforme foi descrito por Smith et al. (1977).

No primeiro experimento foram testados como isclas pedaços (2 x 1 cm) de carne bovina crua e lagartas de *Anticarsia gemmatilis* Hübner, 1818 de 3^o instar, tendo sido utilizada água pura como testemunha. Foram instaladas cinco armadilhas para cada tratamento, nas datas de 10, 15 e 25 de fevereiro. As isclas foram amarradas com barbante em suportes de metal, suspensas ao nível do solo, sobre as armadilhas contendo água pura (Fig. 1).

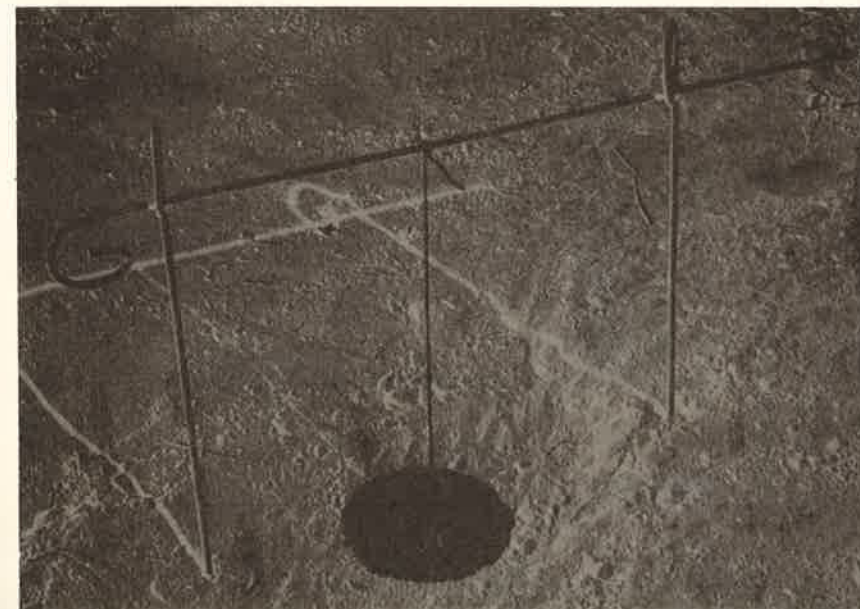


FIG. 1 – Armadilha de solo com iscla (lagarta de Lepidoptera).

No segundo experimento, dois preservativos, álcool comercial a 90^o G. L. e formol comercial a 40% (formalina), foram comparados à testemunha (água), empregando-se oito armadilhas para cada preservativo, nos dias 9, 16 e 26 de fevereiro.

As armadilhas foram colocadas espaçadas a cada cinco fileiras de soja, deixadas no campo durante 24 horas, procedendo-se as contagens em laboratório.

Para a análise estatística dos resultados, os dados foram transformados para $\sqrt{x+0,5}$. Foram realizadas análises de variância e aplicado o teste de Tukey a 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao relacionar o efeito de diferentes isclas na atração de adultos de *C. granulatum* nas três datas, foi verificado que a carne atraiu um número significativamente maior, totalizando 46 adultos desse coleóptero, quando comparada às lagartas de *A. gemmatilis* e à testemunha, que atraíram três e dois carabídeos, respectivamente (Fig. 2). Comparando-se os demais coleópteros e formigas atraídos, foi observado que houve a mesma resposta positiva às isclas de carne (Fig. 3). Tais resultados discordam dos apresentados por Greenslade (1974) e Greenslade & Greenslade (1971), que não notaram efeitos positivos na captura de carabídeos e formigas quando utilizaram isclas.

Os preservativos utilizados não influíram na captura de *C. granulatum*, tendo sido

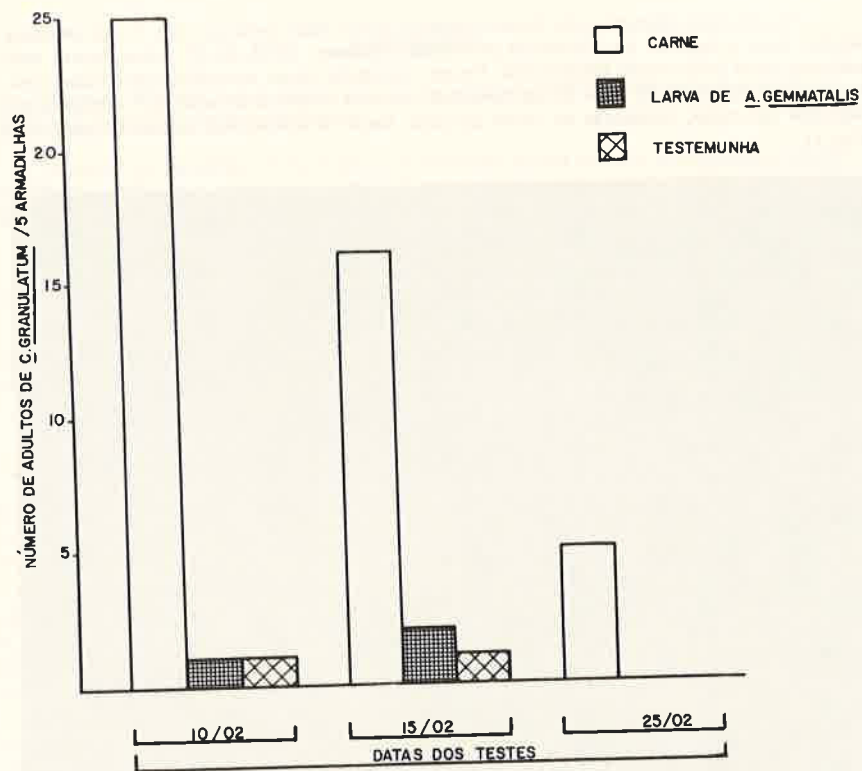


FIG. 2 - Número de adultos de *C. granulatum* capturados em armadilhas de solo com isca, em soja, Cambé, PR, 1977.

estatisticamente iguais às capturas desse carabídeo nas armadilhas contendo álcool, formol e água.

Com relação a outros coleópteros, pode ser observado que o número de exemplares capturados foi sempre superior nas armadilhas contendo álcool, seguido pelo formol, enquanto armadilhas contendo água capturaram quantidades menores destes insetos nas três datas (Fig. 4). Tais diferenças foram menos expressivas no caso de Formicidae, onde em duas ocasiões o número de exemplares foi superior em álcool e em outra, o maior número capturado se deu nas armadilhas com formol.

Tanto coleópteros como formigas foram capturados em maior número nas armadilhas que continham álcool ou formol do que nas que continham apenas água. Isso se deve, possivelmente, ao fato de que os insetos capturados em armadilhas contendo preservativo, morrem logo após sua captura, enquanto aquelas que contém apenas água permitem a fuga de uma parte dos sobreviventes.

Os resultados mostram que o emprego de iscas para atrair *C. granulatum* facilitaria a detecção desses insetos no campo, possibilitando a utilização de menor número de armadilhas de solo para estimar populações desse carabídeo. O emprego de preservativos, porém, mostrou-se ineficiente para esse fim; é interessante, entretanto, ser ressaltado que não deverão ser utilizados quando o objetivo visado for a flutuação estacional de formigas e outros coleópteros, dado o seu efeito atrativo sobre esses insetos.

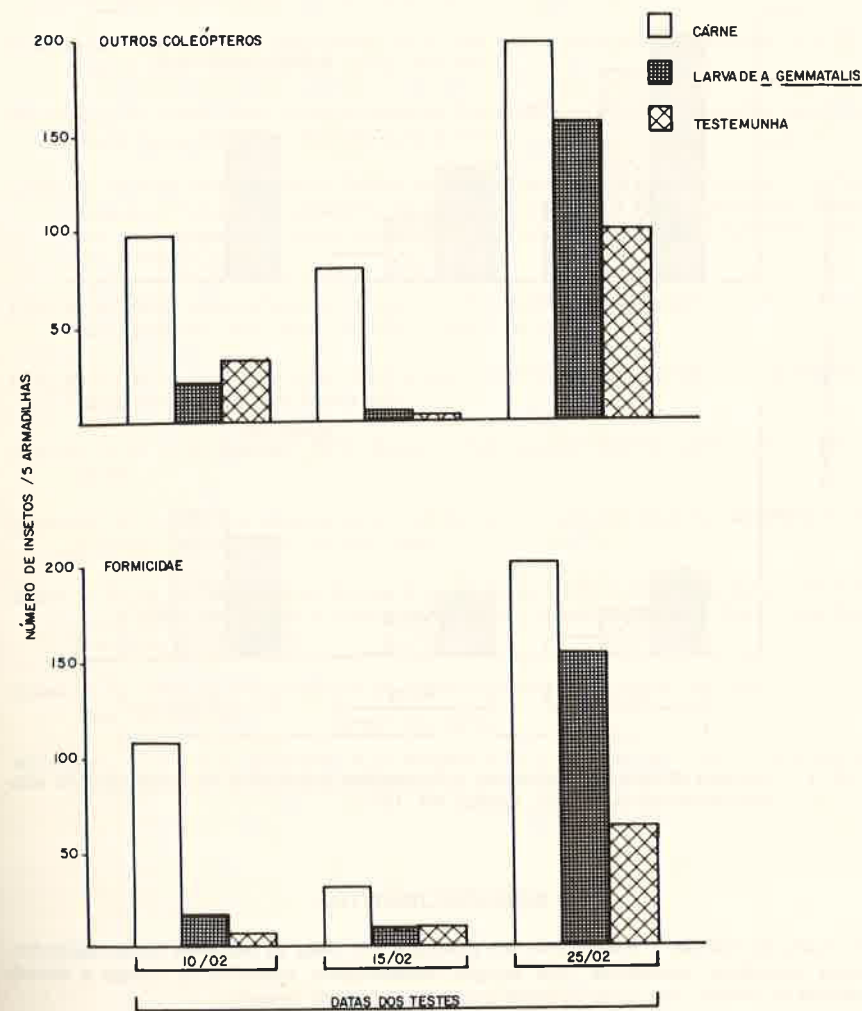


FIG. 3 - Número de adultos de outros coleópteros e Formicidae capturados em armadilhas de solo com isca, em soja, Cambé, PR, 1977.

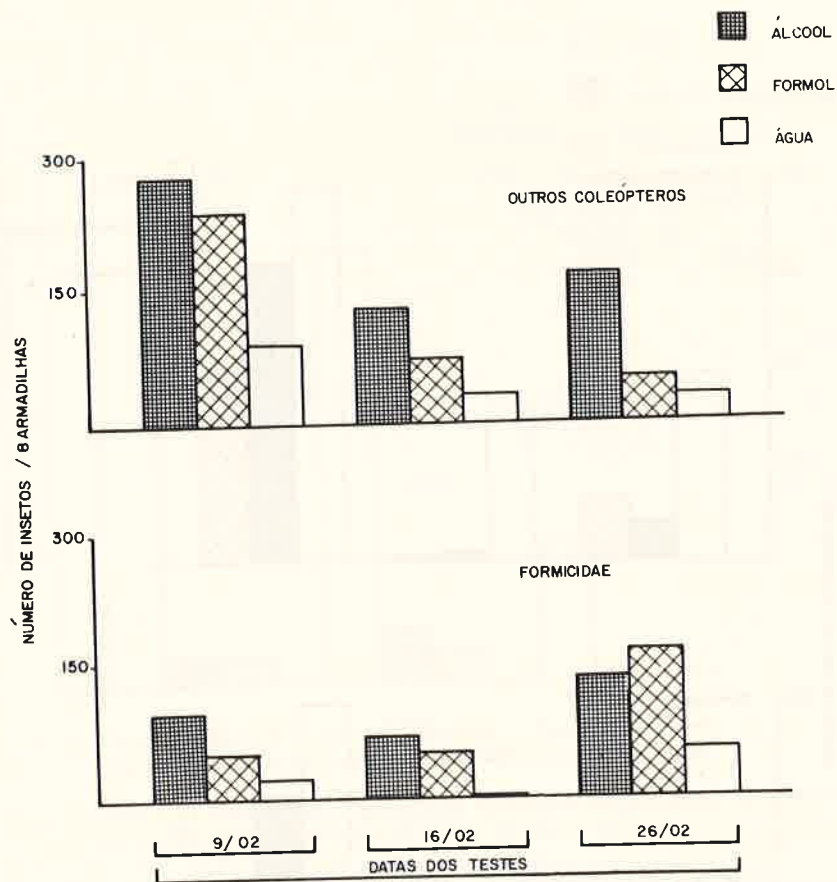


FIG. 4 – Número de outros coleópteros e Formicidae capturados em armadilhas de solo com preservativo, em soja, Cambé, PR. 1977.

AGRADECIMENTOS

À chefia do CNPSO – EMBRAPA, em Londrina, PR, onde os trabalhos foram realizados, pelas facilidades concedidas. Aos colegas, laboratoristas, operários de campo e demais pessoas do CNPSO, pelo apoio prestado em todas as fases da pesquisa.

REFERÊNCIAS

Armitage, H. M. 1959. Aromatic bait traps as a factor in insect spread. J. Econ. Entomol. 52(1):157-158.

Dzhambazishvili, Y. 1965. {Use of baits pits containing the bodies of animals for collecting Coleoptera} . Soobshch Akad Nauk Gruz SSR 40(1):183-186. (em russo).

Fichter, E. 1941. Apparatus for the comparison of soil surface arthropod populations. Ecology 22(3):338-339.

Greenslade, P. J. M. 1964. Pitfall trapping as a method for studying populations of Carabidae (Coleoptera). J. Anim. Ecol. 33(2):301-310.

Greenslade, P. & P. J. M. Greenslade. 1971. The use of baits and preservatives in pitfall traps. J. Aust. Entomol. Soc. 10(4):253-260.

Heydemann, B. 1956. Über die Bedeutung der Formalinfallen für die zoologische Landforschung. Faun. Mitt. Aus. Norddeutschl. 6:19-24.

Katakura, H. & H. Fukuda. 1975. Faunal makeup of ground and carrion beetles in Kamiotoineppu, Hokkaido University Nakagawa Experiment Forest, Northern Japan, with some notes on related problems. Res. Bull. Coll. Exp. For. Hokkaido Univ. 32(1):75-92.

Luff, M. L. 1968. Some effects of formalin on the numbers of Coleoptera caught in pitfall traps. Entomol. Mon. Mag. 104(1247-1249):115-116.

Luff, M. L. 1974. Adult and larval feeding habits of *Pterostichus madidus* (F.) (Coleoptera: Carabidae). J. Nat. Hist. 8:403-409.

Newton, A. & B. P. Stewart. 1975. Baited pitfall traps for beetles. Coleopt. Bull. 29(1):45-46.

Skuhavý, V. 1970. {The alluring effect of formalin in ground traps for carabids} Beitr. Entomol. 20(3/4):317-374. (em russo).

Smith, J. G., A. C. Pereira, B. S. Corrêa & A. R. Panizzi. 1977. Confecção de aparelhos de baixo custo para coleta e criação de insetos. (Comunicação científica). Anais Soc. Ent. Bras. 6(1):132-135.

Welch, R. C. 1964. A simple method of collecting insects from rabbit burrows. Ent. Mon. Mag. 100:99-100.

Whitcomb, W. H., H. A. Denmark, A. P. Bhatkar & G. L. Greene. 1972. Preliminary studies on the ants of Florida soybean fields. Fla. Entomol. 55(3):129-142.

EFEITO DO DESFOLHAMENTO ARTIFICIAL EM SOJA, SOBRE O RENDIMENTO E SEUS COMPONENTES

D. L. Gazzoni¹
H. C. Minor²

RESUMO

O presente estudo foi desenvolvido na Estação Experimental Agronômica da UFRGS, em Guaíba, RS, no ano agrícola 1974/75, para verificar o efeito de quatro níveis de desfolhamento (16, 33, 67, 100%) e duas durações (1 a 10 dias), em três estádios do desenvolvimento da soja. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados com 25 tratamentos e três repetições.

O rendimento por hectare decresceu apenas quando os níveis mais elevados de desfolhamento foram aplicados nos estádios mais avançados da cultura. A soja demonstrou possuir uma grande capacidade de recuperação quando a redução de área fotossintética ocorreu no início do ciclo.

As reduções de produção foram devidas principalmente a decréscimos no número de vagens por planta e no peso da semente, que foram os componentes mais afetados pelos tratamentos.

O número de sementes por planta, a altura das plantas, o número de nós e o diâmetro da haste principal sofreram variações com a aplicação dos tratamentos, ao passo que a data de maturação foi pouco influenciada. Não foi verificada mortalidade de plantas devida aos tratamentos.

¹ Pesquisador da EMBRAPA — Centro Nacional de Pesquisa de Soja. Cx. Postal 1061. 86.100 — Londrina, PR.

² Ph. D., Univ. Missouri, 214 Waters Hall, Columbia, Mo. U.S.A.

ABSTRACT

Effect of hand defoliation of soybeans on yield and their components

This study was conducted at the UFRGS Agronomic Experimental Station located in Guaíba, RS, during the 1974/75 season, to verify the effects of four defoliation levels during two periods of time, applied on three stages of growth of soybean cv. 'Bragg'. The experimental design used was the randomized blocks, with 25 treatments and three replications.

The yield per hectare was significantly lower in relation to the check only when the higher defoliation levels were applied on the most advanced stage of growth. The soybean showed large recovery capacity if the photosynthetic area was lost on the beginning of the cycle.

The yield reductions were linked to lower numbers of pods per plant and seed weight, that seemed to be the components most affected by the treatments.

The number of seeds per pod, plant height, number of nodes of the main stem and stem diameter were affected by the treatments, while the maturity date was less modified. There was no plant mortality caused by the treatments.

INTRODUÇÃO

Dentro da filosofia do Programa de Manejo de Pragas, é importante definir os níveis econômicos de danos das pragas de soja. Devido à presença de diversos inimigos naturais e pela impossibilidade de manter a uniformidade de ataque entre as diversas repetições, os pesquisadores optam pela simulação dos danos causados pelos insetos, especialmente no caso de ataque à área foliar. Alguns autores, utilizando a mesma metodologia, não visavam simular os danos de pragas, mas verificar o efeito de intempéries sobre o rendimento de soja, (Gibson et al., 1943, Kalton et al., 1940, Weber, 1956 e Weber & Caldwell, 1966).

Normalmente, baixos níveis de desfolhamento não implicam em reduções de produção, independente da fase do ciclo da cultura em que é realizado (Kalton et al., 1940, Daugherty, 1969, Rosas, 1967, Turnipseed, 1972). Diminuições na produção começam a manifestar-se a partir de 33% de desfolhamento, dependendo do estágio de desenvolvimento em que são realizados. Desta forma, enquanto Begun & Eden (1965) e Rosas (1972) não encontraram reduções significativas de produção para tal nível de desfolha, a sua ocorrência em períodos mais críticos da cultura, pode causar perdas de produção, como referido por Daugherty (1969), Gazzoni (1974) e Todd & Morgan (1972).

Conforme aumenta o índice de desfolhamento aplicado, podem ser encontradas mais referências sobre o seu efeito deletério, no rendimento da soja. Camery & Weber (1953), Daugherty (1969), Gould (1960) e Turnipseed (1972) referem perdas de produção com 50% de desfolhamento, em alguma fase sensível do ciclo, o que não acontece quando em período do ciclo em que a planta pode apresentar uma reação de recuperação suficiente para evitar perdas de produção, como ocorreu nos trabalhos de Rosas (1967) e Hanway & Thompson (1967).

A interação entre o estágio de crescimento e a percentagem de desfolhamento se manifesta também em altos valores desta última variável. Assim Begun & Eden (1965) e Gazzoni (1974) não obtiveram reduções sensíveis no rendimento, quando altos níveis de desfolhamento foram aplicados antes da floração. No entanto, verificou-se queda no rendimento quando o desfolhamento foi aplicado a partir do início da formação de vagens (Gazzoni, 1974). Resultado semelhante foi obtido por Todd & Morgan (1972) e Hanway & Thompson (1967).

O objetivo deste estudo foi quantificar a capacidade de recuperação da soja, com diversos graus de desfolhamento, durante determinados períodos de tempo, em diversas fases do seu desenvolvimento. A reação da planta foi medida através do rendimento e seus componentes, bem como pela variação nas suas características agrônomicas.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido na Estação Experimental Agrônômica da UFRGS (Guaíba, RS), durante o ano agrícola 1974/75. O experimento foi composto de 25 tratamentos com três repetições, utilizando-se o delineamento de blocos casualizados. Os tratamentos constaram de quatro níveis de desfolhamento (16, 33, 67 e 100%) obtidos pela retirada de folíolos ou partes destes em duas durações (um e dez dias), sendo o desfolhamento de dez dias aplicado sobre toda a área foliar presente no primeiro dia e submetendo-se toda a nova brotação que surgisse nos dez dias seguintes ao mesmo tratamento. Os estádios de crescimento onde foram aplicados os desfolhamentos foram V4, R2 e R6, segundo Fehr et al. (1971).

A cultivar 'Bragg' foi semeada na última semana de outubro em parcelas de 2,4 x 6,5 m, sendo 0,60m o espaçamento entre filas e a densidade de 24 plantas por metro linear. Considerou-se como área útil para a coleta de dados, 4m lineares das duas filas centrais de cada parcela. Enquanto o rendimento e a população final foram determinadas em toda a área útil de cada parcela, os demais valores foram obtidos a partir de uma amostra de 20 plantas, sendo escolhidas as que coincidiram com múltiplos de 9 na contagem da população final. A data da maturação foi determinada como sendo dias após 31 de março, necessários para que as parcelas fossem consideradas como prontas para a colheita.

A análise estatística foi realizada em cooperação com o Departamento de Métodos Quantitativos da EMBRAPA, utilizando os procedimentos ANOVA e CORR, descritos por Barr & Goodnight (1972). As diferenças entre médias foram testadas pelo FDMS, descrito por Carmer & Swanson (1971), ao nível de significância de 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dos tratamentos de desfolhamento aplicados nos estádios V4 e R2, apenas o nível de 100% durante dez dias em R2 foi inferior estatisticamente à testemunha, o que concorda em linhas gerais com os resultados de Rosas (1967) e de Hanway & Thompson (1967). No trabalho de Gazzoni (1974), houve diferenças estatísticas para os tratamentos semelhantes, devido a uma precisão maior obtida naquele ensaio, uma vez que os percentuais de produção dos tratamentos em relação à testemunha são semelhantes.

Independente do período de duração, quando 67 ou 100% de desfolhamento foram aplicados no estágio R6, houve redução de produção significativas, o mesmo ocorrendo com 16% de desfolhamento, aplicados durante dez dias (Fig. 1).

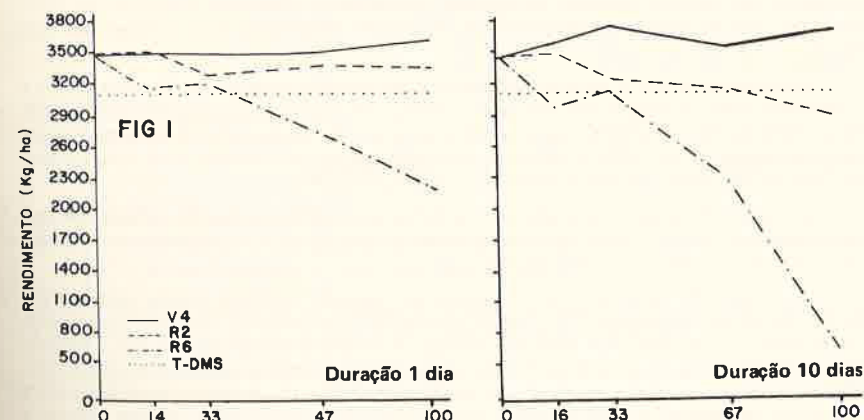


FIG. 1 - Rendimento em kg/ha de soja desfolhada em 4 níveis, 3 estádios e 2 durações. Guaíba, 1975.

Há uma tendência de os componentes do rendimento interagirem a fim de evitar quedas acentuadas da produção. Porém, em determinados tratamentos, a planta não conseguiu uma recuperação completa, ocorrendo quedas de produção, que podem ser atribuídas ao decréscimo nos valores de um ou mais componentes da produção. Dessa forma, no estádio R2, a queda de 19% na produção verificada com 100% de desfolhamento durante dez dias, foi devida a um decréscimo do número de vagens por planta e do peso da semente, com maior importância para o primeiro fator (Quadro 1). O decréscimo de produção foi compensado parcialmente por um aumento no número de sementes por vagem.

QUADRO 1. Relação percentual entre o rendimento por hectare e seus componentes e as respectivas testemunhas, para os tratamentos que geraram quedas de produção. Guaíba, RS. 1974/75.

Estádios	Nível de desfolha (%)	Duração (dias)	Porcentagem de decréscimo em relação à testemunha				
			Rend./ha	Rend./pl.	Vagem/pl.	Sem./vagem	Peso/sem.
R2	100	10	19	24	22	+ 8 ^a	6
R6	16	10	15	31	29	+ 3	+ 3
R6	67	1	22	24	14	-	6
R6	67	10	35	30	21	+ 4	11
R6	100	1	61	66	53	6	21
R6	100	10	85	87	72	8	47

^aHouve um aumento em relação à testemunha.

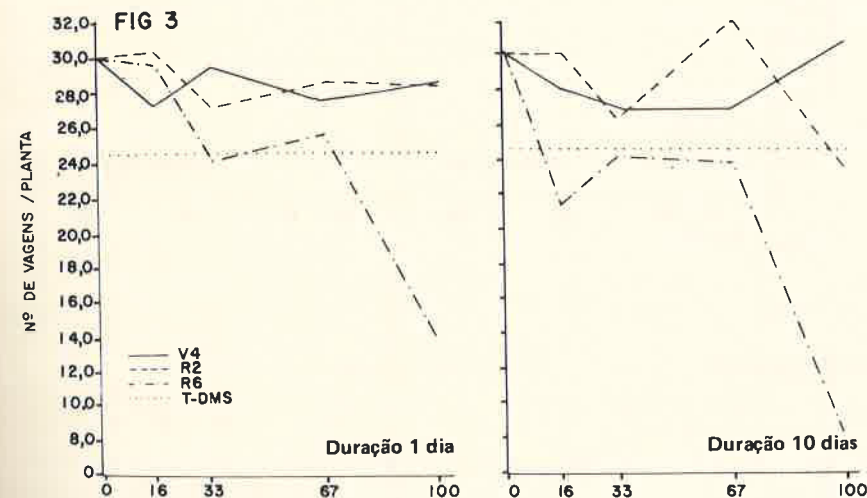
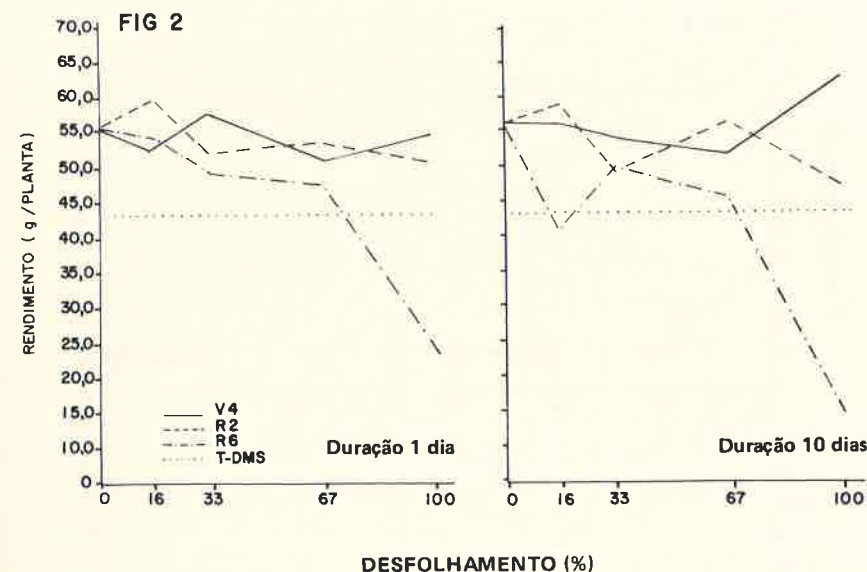
As maiores reduções de produção foram verificadas no estádio R6. Todos os decréscimos de produção estiveram ligados a reduções no número de vagens por planta, estando associado, na maioria dos casos, com perdas do peso da semente. Embora em alguns casos, o número de sementes por vagem tenha contribuído para a redução do rendimento, pode ser observado no Quadro 1 que, tanto este componente, como o peso da semente, impediram quedas maiores na produção, por aumentarem seu valor, em relação à testemunha. Seguramente o componente mais intimamente associado com reduções de produção, é o número de vagens por planta, que parece ser o fator atingido com maior intensidade pela redução da área foliar.

Os mesmos tratamentos que diferiram estatisticamente da testemunha para a variável rendimento por hectare, também forneceram valores estatisticamente inferiores de rendimento por planta, sendo o coeficiente de correlação entre estas duas variáveis de 0,86 (Fig. 2).

Examinando a Fig. 3 pode-se verificar que não houve diferenças entre a testemunha e os desfolhamentos aplicados em V4, para o número de vagens por planta. No estádio R2, apenas 100% de desfolhamento durante dez dias diferiu da testemunha. Já durante o enchimento de vagens, 33 ou 100% de desfolhamento por um dia, ou qualquer nível durante dez dias, reduziu significativamente o número de vagens por planta.

O número de sementes por planta (Fig. 4) foi reduzido em ambos os períodos em que o desfolhamento atingiu 100%; redução de sementes por planta já foi evidenciada com 16% de desfolha durante dez dias no estádio R6.

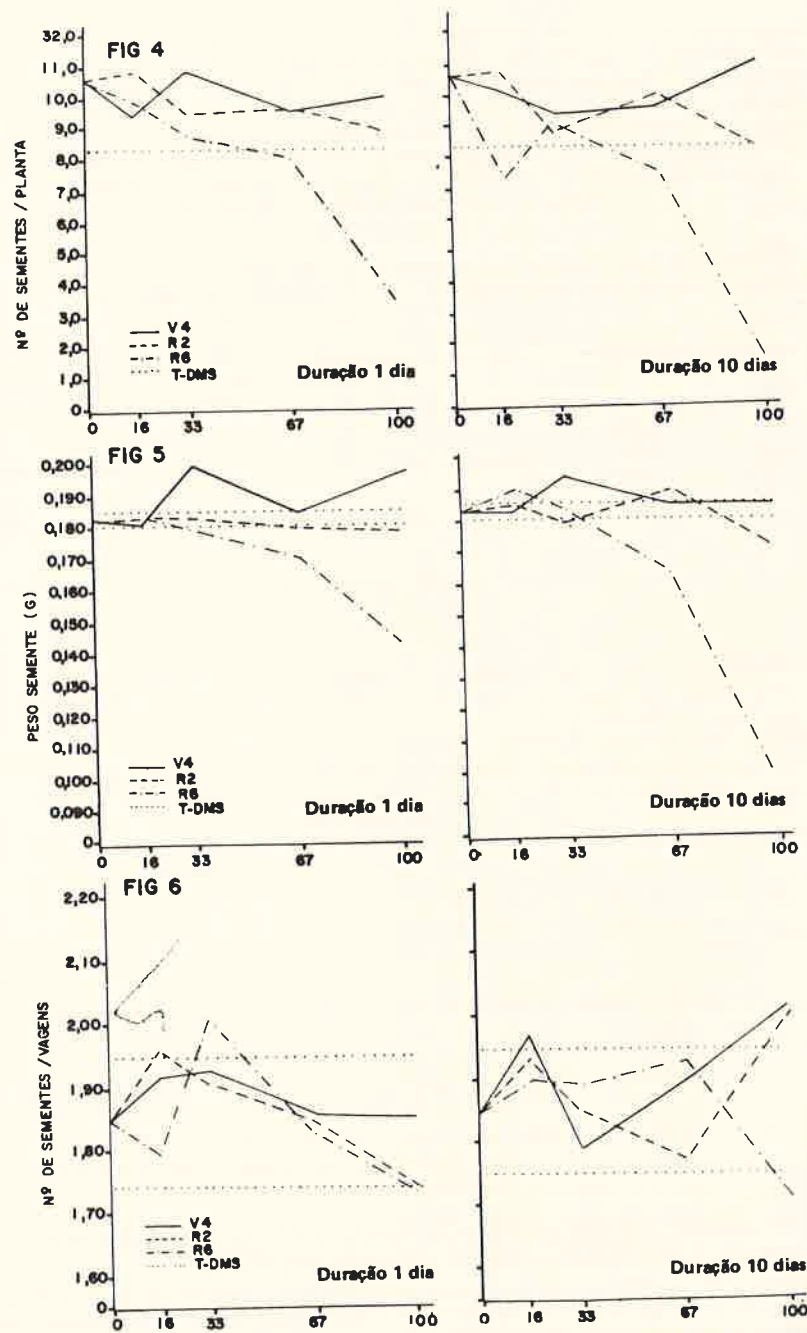
Já o peso da semente (Fig. 5) apresentou variação bastante grande, com valores acima e abaixo da testemunha. No entanto as duas maiores reduções ocorreram com 100% de desfolhamento em R6, com qualquer duração. A mesma situação ocorreu com o número de sementes por vagem, onde foram registrados valores estatisticamente superiores e inferiores à testemunha. Vale ressaltar que novamente 100% de desfolhamento durante o enchimento de vagens e como qualquer duração, registrou os menores valores, porém o mesmo nível de desfolhamento, se aplicado antes ou durante a floração, aumentou o número de sementes por vagem (Fig. 6).



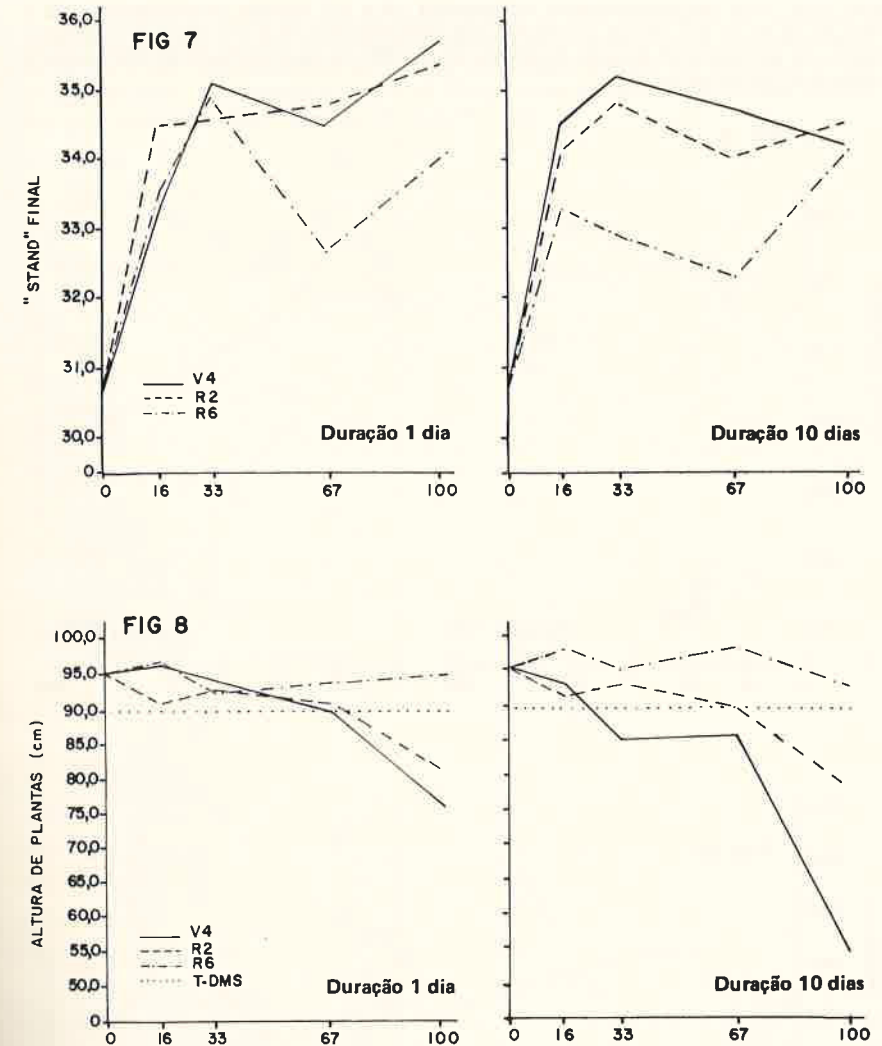
FIGS. 2 e 3 - Rendimento em g/planta e n.º vagem por planta de soja desfolhada em 4 níveis, 3 estádios e 2 durações. Guaíba, 1975.

A população de plantas por ocasião da colheita foi superior à testemunha, para todos os tratamentos, porém não houve diferenças estatísticas entre valores (Fig. 7).

Houve diminuição na altura das plantas com 100% de desfolhamento, antes ou durante a floração, tanto com um como com dez dias (Fig. 8). Neste último período, 33 ou 67% de redução da área foliar diminuíram a altura das plantas, quando aplicados na fase vegetativa. Esta classe de resposta é perfeitamente compreensível, tendo em vista que as plantas foram afetadas durante a fase de crescimento vegetativo.



FIGS. 4, 5 e 6 - Número de sementes por planta, peso de semente e número de sementes por vagem de soja desfolhada em 4 níveis, 3 estádios e 2 durações. Guaíba, 1975.



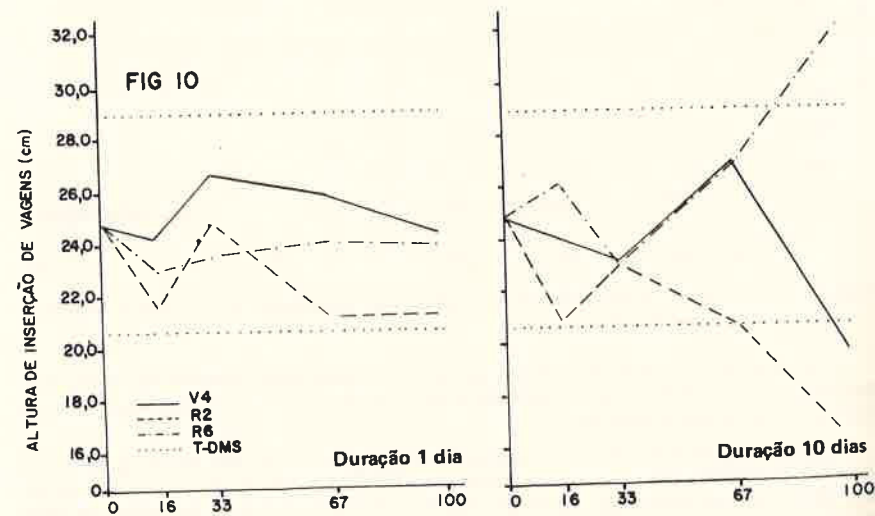
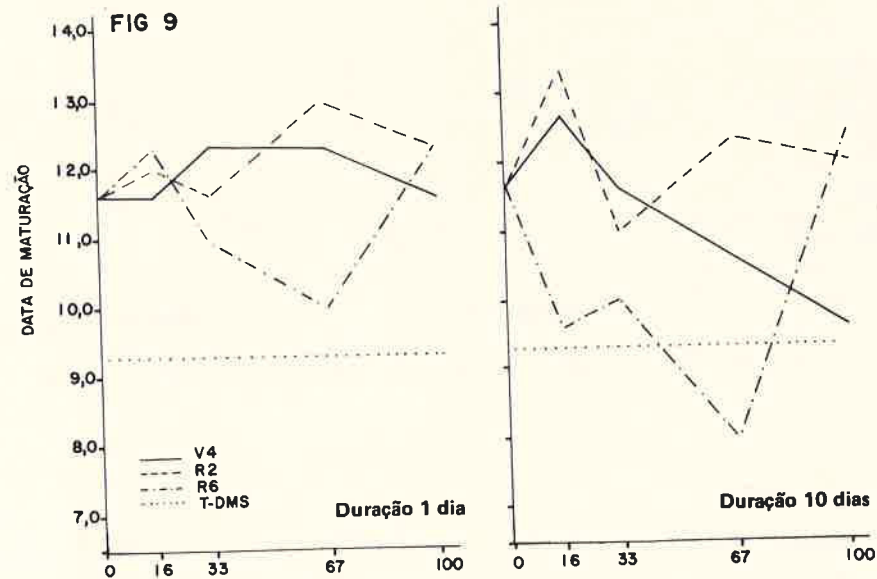
FIGS. 7 e 8 - "Stand" final e altura de plantas de soja desfolhadas em 4 níveis, 3 estádios e 2 durações. Guaíba, 1975.

A data de maturação (Fig. 9) foi pouco influenciada pelos tratamentos, tendo sido observado que, com 67% de desfolhamento durante dez dias em R6, as plantas amadureceram mais rapidamente que a testemunha.

Quando o desfolhamento foi aplicado por apenas um dia, não houve modificação na altura de inserção das vagens, como pode ser visto na Fig. 10. Porém no período de dez dias, 100% de desfolhamento, antes ou durante a floração; provocou inserções menores, enquanto o mesmo tratamento, aplicado no enchimento de grãos, causou a queda das vagens mais próximas do solo.

O número de nós no caule principal foi afetado principalmente na duração de dez

dias, com 100% de desfolhamento nos estádios V4 e R2, estando intimamente ligado à redução de altura das plantas provocadas pelo desfolhamento (Fig. 11). Quando o desfolhamento foi aplicado com duração de um dia, apenas 33% de desfolhamento em R6 reduziu o número de nós do caule.



FIGS. 9 e 10 - Data de maturação e altura de inserção de vagens de soja desfolhada em 4 níveis, 3 estádios e 2 durações. Guaíba, 1975.

Aplicando-se 100% de desfolhamento à soja, há uma diminuição no diâmetro do caule, com qualquer duração e em todos os estádios, com exceção de R2 no desfolhamento de um dia. Com o desfolhamento de dez dias, o diâmetro do caule foi menor quando 33% de desfolhamento foi aplicado em V4 e V6. Neste último estágio o mesmo nível de desfolhamento também produziu plantas mais finas (Fig. 12).

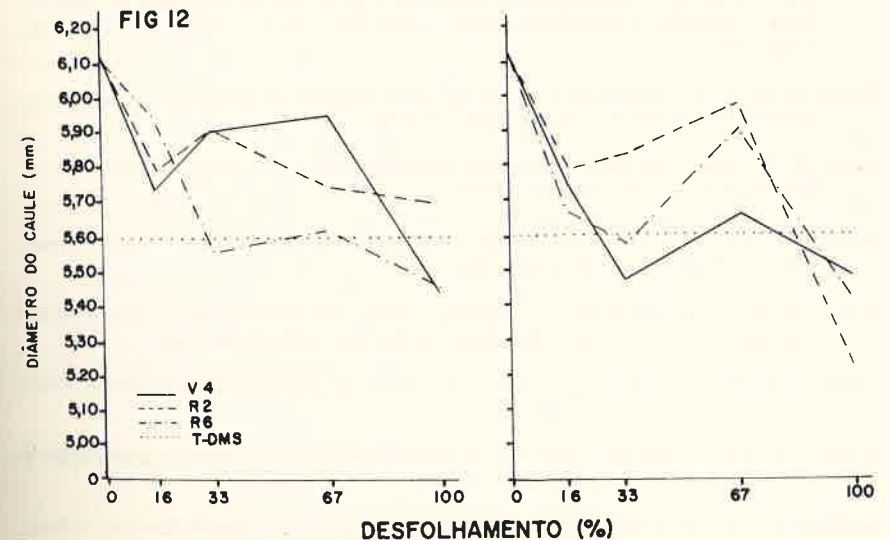
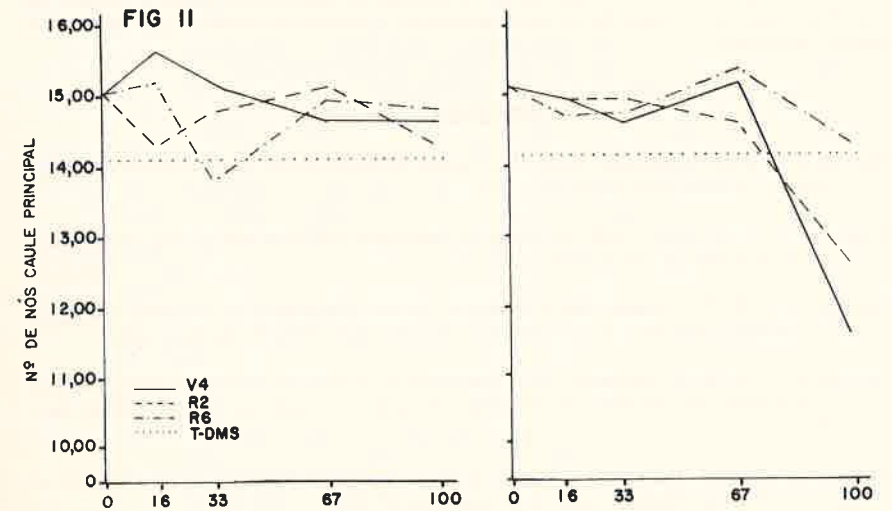


FIG. 11 e 12 - Número de nós do caule principal e diâmetro do caule de soja desfolhada em 4 níveis, 3 estádios e 2 durações. Guaíba, 1975.

CONCLUSÕES

O estágio de crescimento foi mais importante que o nível de desfolhamento, nas reduções de produção verificadas. A soja recuperou-se muito bem nos desfolhamentos praticados até a floração. Pelos resultados obtidos, a fase mais crítica para a perda de área foliar é o enchimento de vagens.

Os componentes mais importantes na redução do rendimento foram o número de vagens por planta e o peso da semente, enquanto o número de sementes por vagem teve menor importância.

REFERÊNCIAS

- Barr, A. J. & J. H. Goodnight. 1972. User's guide to the statistical analysis system. Raleigh, North Carolina State University. 260p.
- Begun, A. & W. G. Eden. 1965. Influence of defoliation on yield and quality of soybeans. J. Econ. Entomol. 58(3):591-2.
- Camery, M. P. & C. R. Weber. 1953. Effects of certain components of simulated hail injury on soybeans and corn. Iowa Agric. Exp. Sta. Res. Bull. 400, Ames, Iowa, 32p.
- Carmer, S. G. & M. R. Swanson. 1971. Detection of differences between means; a Monte Carlo study of five pairwise multiple comparisons procedures. Agron. J 63(6):940-5.
- Daugherty, D. 1969. The effect of various levels of simulated *Heliothis* damage to pods on soybean yield. Missouri Agric. Exp. Sta. Rep. n.º 223.
- Fehr, W. R., C. E. Caviness, D. T. Burmood & J. S. Pennington. 1971. Stage of development description for soybeans, *Glycine max* (L.) Merrill. Crop Sci. 11(6):929-31.
- Gazzoni, D. L. 1974. Avaliação do efeito de três níveis de desfolhamento aplicados em quatro estádios de crescimento de duas cultivares de soja (*Glycine max* (L.) Merrill) sobre a produção e qualidade do grão. Tese de Mestrado. Fac. Agron. UFRGS. Porto Alegre, RS.
- Gibson, R. M., R. L. Louvorn & B. W. Smith. 1943. Response of soybeans to experimental defoliation. J. Amer. Soc. Agron. 35(9):768-78.
- Gould, G. E. 1960. The effect of Japanese beetle feeding on the yield of soybean. Proc. Indiana Acad. Sci. for 1959, 69:178-91.
- Hanway, J. J. & H. E. Thompson. 1967. How a soybean plant develops. Special Report 53, Iowa State University. Ames, Iowa.
- Kalton, R. R., C. R. Weber & J. C. Eldredge. 1940. The effect of injury simulating hail damage to soybeans. Iowa Agric. Exp. Sta. Res. Bul. 359. Ames, Iowa.
- Rosas, G. S. 1967. Influencia de la defoliación parcial en plantas de soya. Turrialba, 17(1): 193-97.
- Todd, J. W. & L. W. Morgan. 1972. Effect of hand defoliation on yield and seed weight of soybeans. J. Econ. Entomol. 65(2):567-70.
- Turnipseed, S. G. 1972. Response of soybeans to foliage losses in South Carolina. J. Econ. Entomol. 65(1):224-29.

- Weber, C. R. 1956. Effect of defoliation and topping simulating hail injury to soybeans. Agron. J. 47(6):262-66.
- Weber, C. R. & B. E. Caldwell. 1966. Effects of defoliation and stem bruising on soybeans. Crop Sci. 6(1):25-27.

EFEITOS DOS DANOS DE *Piezodorus guildinii* (Westwood, 1837)¹ NO RENDIMENTO E QUALIDADE DA SOJA

A. R. Panizzi²
J. G. Smith³
L. A. G. Pereira²
J. Yamashita²

RESUMO

Experimentos utilizando gaiolas, conduzidos em Ponta Grossa (1973/74) e em Londrina (1975/76, 1976/77 e 1977/78) no Paraná, demonstraram que *Piezodorus guildinii* (Westwood) reduziu significativamente o rendimento da soja. Este efeito foi ocasionado pelo tempo de exposição das plantas à ação dos percevejos durante os períodos de desenvolvimento e enchimento de vagem, com infestações de um e dois adultos/m de fileira, respectivamente. Foi observado que, a partir da 3.^a semana do início do desenvolvimento de vagem até uma semana antes do final do enchimento, dois adultos/m afetaram significativamente o rendimento, quando atacaram a soja em períodos mínimos de sete dias. Infestações de até oito adultos/planta na maturação, dois adultos/planta na floração e quatro adultos/m durante o período vegetativo não reduziram significativamente o rendimento.

A qualidade da semente e a percentagem de emergência foram prejudicadas consideravelmente quando as plantas, infestadas a partir de um adulto/m estavam no estágio de desenvolvimento ou enchimento de vagem. Na maturação, a qualidade da semente foi afetada significativamente a partir de dois adultos/planta. Em geral, à medida em que aumentou a população de percevejos, ocorreu redução gradativa na emergência e aumento na percentagem de dano. As sementes mais danificadas apresentaram menor proporção de óleo, ocorrendo pequeno aumento relativo no teor de proteína.

A retenção foliar foi mais acentuada quando os percevejos atacaram durante o desenvolvimento ou enchimento de vagem, sendo inexpressiva quando o ataque coincidiu com a floração ou a maturação. Durante o período vegetativo os percevejos não causaram retenção foliar.

A percentagem de infecção das sementes mostrou alta relação de causa e efeito entre infestações de percevejos e presença de microorganismos, desde o desenvolvimento até o final do enchimento de vagem. Das 19 espécies de microorganismos isolados das sementes danificadas por *P. guildinii*, *Fusarium* sp. foi o mais comum, infectando 30,28% das sementes examinadas.

¹ Hemiptera: Pentatomidae

² Pesquisador da EMBRAPA — Centro Nacional de Pesquisa de Soja. Caixa Postal 1061. 86.100 — Londrina, PR.

³ Professora do Departamento de Engenharia Agrônômica, Universidade de Brasília — Brasília, DF.

ABSTRACT

Effects of damage by *Piezodorus guildinii* on yield and quality of soybeans.

Field experiments carried out in cages in Ponta Grossa (1973/74) and Londrina (1975/76, 1976/77 and 1977/78), in the state of Paraná, Brazil, demonstrated that *Piezodorus guildinii* (Westwood) significantly reduced the soybean yields. Infestations of one and two adults/m of row during the pod-development and pod-filling stages, respectively, caused significant losses in yield. The time of exposure of the plants to the stinkbug attack during these critical periods, determined the amount of damage. From the 3rd week of pod-development until one week before the end of pod-filling, two adults/m attacking during minimum periods of seven days, significantly reduced the soybean yield. Infestations up to eight stinkbugs/plant at maturation, two stinkbugs/plant at flowering and four stinkbugs/m at the vegetative stage, did not affect significantly the soybean yield.

Seed quality and percent germination were considerably reduced when the plants were infested with 1 *P. guildinii*/m during the pod-development or pod-filling stage. The seed quality was affected significantly by an infestation of two or more adults/plant at maturity, this being considered a high infestation. In general, as the stinkbug population increase a proportional increase in percentage of damage occurred and also a reduction in germination. The greater the damage by *P. guildinii* the lower the oil content of the seed, although with increase damage there was a slightly higher protein fraction in the seed.

Delayed leaf retention was usually more pronounced when *P. guildinii* attacked the plants during the pod-development and pod-filling stage, being negligible when the stinkbug attack occurred at flowering or maturation. Attack during the vegetative stage did not cause delayed leaf retention later on.

There was a significant correlation between the percentage of seeds infected with microorganisms and the population of stinkbugs. From the 19 species of microorganisms isolated from stinkbug-damaged seeds, *Fusarium* sp. was the most common, infecting 30.28% of the seeds examined.

INTRODUÇÃO

Os percevejos da família Pentatomidae são conhecidos como pragas da soja, ocorrendo ao menos 10 espécies no Brasil (Corseuil et al. 1973, Heinrichs, 1976), embora somente *Nezara viridula* (L.), *Piezodorus guildinii* (West.) e *Euschistus heros* Fabr. sejam considerados economicamente importantes. Rendimentos da soja são reduzidos significativamente por percevejos (Miner, 1961; Blickenstaff & Huggans, 1962; Daugherty et al., 1964; Duncan & Walker, 1968; Thomas et al. 1974; Todd & Turnipseed, 1974; Vicentini & Jimenez, 1977; Miller et al., 1977).

Os principais danos causados por esses insetos são redução na qualidade da semente e na percentagem de germinação (Daugherty et al., 1964; Jensen & Newsom, 1972; Todd & Turnipseed, 1974), além da diminuição do teor de óleo e ligeiro aumento da percentagem de proteína do grão (Miner, 1961; 1966, Daugherty et al., 1964; Todd & Turnipseed, 1974). Retardamento na maturação da soja ou retenção foliar tem sido também atribuídas ao ataque de percevejos (Daugherty et al., 1964; Gomes, 1966; Vicentini & Jimenez 1977), e este fenômeno parece estar ligado a presença ou não de vagens na planta (Hicks & Pendleton, 1969). A transmissão à soja do fungo *Nematospora coryli* Peglion, causador da doença "mancha de levedura" ou "macha-fermento" por percevejos é bastante conhecida nos Estados Unidos (Daugherty & Jackson, 1967; Daugherty, 1967; Clarke & Wilde, 1970 a, b, 1971), na Argentina (Vicentini & Jimenez, 1977) e no Brasil (Corso & Heinrichs, 1974). Além disso, Genung et al., (1964) afirmam que os percevejos podem contribuir na disseminação das doenças que afetam as vagens da soja.

Na Argentina, testes de campo comprovaram que *P. guildinii* é o percevejo que tem maior capacidade de causar danos à soja, apesar de não ser o responsável pelas maiores

perdas (Vicentini & Jimenez, 1977). No Japão, outra espécie de *Piezodorus* (*P. hybneri* Gmel.) é citado como praga importante da soja (Kobayashi, 1976).

No Brasil, Costa & Link (1977) obtiveram redução no rendimento e na qualidade dos grãos de soja, causada por *P. guildinii*, embora não tenham especificado o período crítico do ataque deste percevejo. Galileo (1977) infestou plantas com *P. guildinii* em quatro épocas do período reprodutivo, com níveis desde quatro até 36 adultos/m de fileira, observando queda significativa no rendimento, efeito na qualidade da semente, alterações no teor de óleo e proteína e ocorrência de retenção foliar.

Neste trabalho estão os resultados de experimentos conduzidos para determinar com maior precisão, níveis populacionais e períodos críticos do ataque de *P. guildinii* à soja.

MATERIAL E MÉTODOS

Experimento 1 (Ponta Grossa - 1973/74)

Em cinco gaiolas grandes (1,20 m x 1,00 m x 1,20 m) cobertas com tela de "nylon", contendo 20 plantas/gaiola, da cultivar 'Hardee' foram colocados 40 *P. guildinii* adultos (20 machos e 20 fêmeas) em cada gaiola durante os períodos¹ de floração (R1-R2), desenvolvimento-enchimento de vagem (R3-R6), enchimento de vagem (R5-R6), desenvolvimento-enchimento (R5-R8) e maturação (R7-R8). Os insetos permaneceram nas gaiolas durante 23, 59, 28, 52 e 28 dias, respectivamente. Duas gaiolas semelhantes foram utilizadas uma como testemunha (sem insetos) e a outra para manutenção de um estoque de *P. guildinii*.

QUADRO 1 - Descrição dos estádios de desenvolvimento da soja proposto por Fehr et al. (1971).

ESTÁDIOS VEGETATIVOS	}	V1 - Folha completamente desenrolada no nó unifoliar.	
		V2 - Folha completamente desenrolada no primeiro nó acima do nó unifoliar.	
		V3 - Três nós no caule principal começando com o nó unifoliar.	
		V(N) - (N) nós no caule principal começando com o nó unifoliar.	
ESTÁDIOS REPRODUTIVOS	Desenvolvimento de vagem	Floração	R1 - Uma flor em qualquer nó.
			R2 - Flor em um nó imediatamente abaixo do nó mais alto, com uma folha completamente desenrolada.
			R3 - Vagem com 0,5 cm de comprimento e um dos quatro nós mais elevados com uma folha completamente desenrolada.
			R4 - Vagem com dois cm de comprimento em um dos quatro nós mais elevados com uma folha completamente desenrolada.
	Enchimento de vagem	R5 - Grãos começando a se desenvolver (podem ser sentidos apalpando-se a vagem) em um dos quatro nós mais elevados com uma folha completamente desenrolada.	
		R6 - Vagens contendo grãos verdes completamente desenvolvida em um dos quatro nós mais elevados com uma folha completamente desenrolada.	
	Maturação	R7 - Vagens amarelando; 50% das folhas amarelas, maturação fisiológica.	
		R8 - 95% das vagens de cor marrom. Maturidade para colheita.	

¹ Estádios da soja (vide Quadro 1) descritos por Fehr et al. (1971).

Na época da colheita, as plantas das seis gaiolas grandes (cinco com infestação e a testemunha) foram classificadas em cinco categorias, de acordo com a percentagem de folhas retidas usando-se para isso os intervalos de 1-25%, 26-50%, 51-75%, 76-95% e 96-100% de retenção foliar. Na colheita foi contado o número de vagens/planta em cada gaiola grande e pesadas as sementes.

Foi determinada a qualidade da semente das plantas testemunhas e daquelas infestadas com dois *P. guildinii* adultos/planta durante os estádios de enchimento de vagem, enchimento-maturação e maturação, usando-se 500 sementes para cada estádio. A qualidade da semente foi determinada baseando-se em quatro categorias de acordo com o dano: sadia (S) = semente normal, sem descoloração; levemente danificada (LD) = semente normal quanto à forma, mas com descoloração causada por puncturas, danificada (D) = semente deformada, parcialmente enrugada, com descoloração causada por puncturas e muito danificada (MD) = semente completamente deformada e descolorida.

A percentagem de germinação foi testada em sementes de plantas infestadas nos mesmos períodos utilizados na determinação da qualidade da semente. Foram usadas 100 semente/período de infestação, colocadas em papel umedecido em uma caixa de plástico por uma semana, quando efetuou-se a contagem das plântulas germinadas. Foi analisada a proporção de óleo e proteína em sementes de plantas infestadas nos mesmos períodos, usando-se 100 sementes/período.

Em 26 gaiolas pequenas (0,40 m x 0,40 m x 0,80 m) contendo duas plantas/gaiola, foram colocados *P. guildinii* nos estádios de desenvolvimento-enchimento de vagem (R3-R6) e maturação (R7-R8) nos níveis de 0,5, um, dois, quatro, oito e 16 adultos/planta. Foram usadas duas repetições para cada nível de *P. guildinii* em cada um dos períodos de infestação, permanecendo as gaiolas testemunhas livres de insetos. As gaiolas foram examinadas duas vezes/semana e os *P. guildinii* mortos foram substituídos. No final de cada período de infestação os percevejos foram eliminados com metil parathion. Na colheita foram avaliados os rendimentos.

Experimento 2 (Londrina - 1975/76)

Foram utilizadas 102 gaiolas (2,00 m x 2,00 m x 1,20 m) cobertas com tela de "nylon", contendo três fileiras de soja da cultivar 'UFV-1', num total de seis m/gaiola. Os percevejos foram colocados nas gaiolas nos períodos de floração (R1-R2), desenvolvimento de vagem (R3-R4), enchimento de vagem (R5-R6), maturação (R7-R8) e floração-maturação (R1-R8), permanecendo durante 21, 10, 49, 22 e 98 dias, respectivamente. Os níveis utilizados foram 0,5, um, dois e quatro *P. guildinii* adultos/m em cada período e em quatro repetições. As gaiolas testemunhas permaneceram livres de insetos até a colheita, sendo que para manutenção das populações de percevejos foram adotados os procedimentos do experimento anterior. Na colheita foram contados os folíolos verdes retidos para cada tratamento e pesadas as sementes.

A qualidade da semente foi avaliada para todos os tratamentos, exceto aqueles em que houve infestação apenas durante a floração. As sementes foram amostradas usando-se uma medida padrão (copo plástico de 5 cm x 4,5 cm), após prévia homogeneização. Nessa avaliação foi utilizada a mesma escala descrita no experimento anterior.

Amostras de sementes dos mesmos tratamentos foram testadas para ocorrência de danos pelo teste de tetrazólio (Pereira & Andrews, 1976) e emergência em areia. Para o teste de tetrazólio foram utilizadas 50 sementes/tratamento/repetição colocadas por cerca de 16 horas em papel toalha umedecido e a seguir, transferidas para solução de 2 - 3 - 5 trifetil cloreto de tetrazólio a 0,1%, permanecendo imersas por três horas a 35°C. Após o desenvolvimento de cor, a solução de tetrazólio foi descartada, lavando-se as sementes várias vezes em água corrente, mantendo-as imersas em água pura até a avaliação. Cada semente foi analisada individualmente, cortada no sentido longitudinal e retirado o tegumento. Anotou-se o número de sementes viáveis e aquelas apresentando sinais de ataque de percevejo. Para o teste de emergência utilizou-se areia esterilizada em autoclave a 180°C, colocada em bandeja plástica de 40 cm x 35 cm x 6,5 cm. A semeadura foi feita em linhas de 25 sementes,

a uma profundidade de um cm, sendo cada linha correspondente à parcela de campo de onde a semente se originou. Cada bandeja continha oito linhas, distribuídas ao acaso. Após a semeadura, a areia foi umedecida e as bandejas colocadas à temperatura de 25°C. Após oito dias, fez-se a contagem das plântulas normais. Para análise estatística, os valores encontrados foram transformados para $\arcsin \sqrt{\frac{y}{100}}$, empregando-se os testes de Kolmogorov - Smirnov - Lilliefors (Campos, 1976) e de Burr - Foster (Anderson & McLean, 1974), respectivamente, para verificar a normalidade dos resíduos e homogeneidade da variância.

Experimento 3 (Londrina - 1976/77)

Foram utilizadas 98 gaiolas (2,00 m x 2,00 m x 1,20 m) contendo cada uma três fileiras de soja, totalizando seis m/gaiola. A cultivar utilizada foi 'UFV-1'. Percevejos *P. guildinii* foram colocados nos períodos vegetativo (V6), floração (R1-R2), floração-maturação (R1-R8), desenvolvimento de vagem (R3-R4), desenvolvimento de vagem-maturação (R3-R8), enchimento de vagem (R5-R6), enchimento de vagem-maturação (R5-R8), e maturação (R7-R8). Os percevejos permaneceram nas gaiolas 25, 25, 95, 25, 69, 25, 45 e 25 dias, respectivamente. Níveis populacionais de um, dois e quatro adultos/m foram utilizados em cada período e em três repetições. As gaiolas testemunhas permaneceram livres de insetos durante todo o ciclo da soja. A condução e avaliação deste experimento foi idêntica à do anterior.

A qualidade da semente para os tratamentos um, dois e quatro adultos/m e testemunha, colocados nos períodos de desenvolvimento da vagem, desenvolvimento-maturação, enchimento-maturação e maturação, foi determinada usando-se a metodologia do primeiro experimento. As sementes dos tratamentos foram avaliadas para danos e germinação pelo teste de tetrazólio. O procedimento para análise estatística foi o mesmo utilizado no experimento anterior.

As sementes desses tratamentos foram analisadas também para a constatação de patógenos, pelo teste de Blotter (Tempe, 1963). Amostras de 200 sementes/parcela foram colocadas em caixas de germinação (11 cm x 11 cm x 3 cm) com papel qualitativo umedecido (20 sementes/caixa). As caixas foram incubadas a 25°C durante sete dias, sendo que no quarto dia foi feita a leitura para *Rhizoctonia solani* e no sétimo dia identificação dos demais patógenos.

Experimento 4 (Londrina - 1977/78)

Foram utilizadas 40 gaiolas (2,00 m x 2,00 m x 1,20 m) contendo três fileiras de soja, totalizando seis m/gaiola. A cultivar utilizada foi 'UFV-1'. Os percevejos, no nível populacional de dois *P. guildinii* adultos/m, foram colocados nas gaiolas a partir do início do desenvolvimento da vagem. As infestações se sucederam em períodos de uma semana, num total de nove semanas, repetidas quatro vezes, até a maturação fisiológica (R7). Após cada semana, os percevejos foram eliminados com aplicação de endossulfan. As gaiolas testemunhas permaneceram livres de percevejos durante todo o ciclo.

RESULTADOS

Experimento 1 (Ponta Grossa - 1973/74)

Os rendimentos das plantas testemunhas e daquelas infestadas com dois *P. guildinii* adultos/planta durante os estádios de floração e maturação, não diferiram significativamente entre si, mas foram significativamente maiores do que os rendimentos das parcelas das plantas infestadas nos outros estádios (Quadro 2). As maiores reduções no rendimento, foram causadas por infestações durante o desenvolvimento de vagem e enchimento-maturação. O número médio de vagens/planta variou de 1,3, quando os percevejos foram colocados durante o período de desenvolvimento-enchimento de vagem, até 85,9 vagens nas plantas testemunhas.

QUADRO 2 - Rendimento, número de vagens e perda de vagens, em plantas não infestadas (testemunha) e infestadas com dois *P. guildinii* adultos/planta em cinco estádios do desenvolvimento da soja. Ponta Grossa, PR, 1974 (20 plantas/tratamento).

Estádio da planta infestado	Rendimento médio/planta (g)	Média do n.º de vagens/planta	Perda de vagens/planta (%) ^b
Testemunha	27,51 a ^a	85,9	0,0
R1-R2	26,82 a	83,8	1,1
R7-R8	24,76 a	73,5	13,2
R5-R6	13,20 b	69,2	18,4
R5-R8	7,44 b	57,2	32,5
R3-R6	0,80 c	1,3	98,4

^a Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente ao nível de 5% pelo teste de Duncan.

^b Valores comparados com a testemunha.

Quando a infestação de *P. guildinii* variou de 0,5 a 16/planta, à medida em que houve aumento no número de percevejos no período de desenvolvimento-enchimento de vagem, o rendimento foi caindo gradativamente. A partir de quatro *P. guildinii* /planta, o rendimento foi nulo, apesar das plantas apresentarem algumas vagens (Quadro 3). O rendimento das plantas testemunhas foi significativamente maior do que o das plantas infestadas. Entretanto, quando as plantas foram infestadas na maturação, o peso das sementes foi pouco afetado pelos percevejos e somente com 16 *P. guildinii*/planta é que o rendimento foi significativamente menor do que o da testemunha (Quadro 3). O número médio de vagens/planta, quando a infestação se deu durante o desenvolvimento-enchimento de vagem, variou de 4,5 a 107,5, enquanto que na maturação, o número variou de 97,0 a 118,2; a redução do número de vagens nas plantas infestadas na maturação foi menor que 10%, enquanto que houve perda de mais do que 95% das vagens nas plantas infestadas nos períodos anteriores.

QUADRO 3 - Rendimento, número de vagens e perda de vagens/planta, comparando-se a testemunha e seis níveis populacionais de *P. guildinii* adultos em dois estádios do desenvolvimento da soja. Ponta Grossa, PR, 1974.

Número de adultos/planta	R3-R6			R7-R8		
	Rendimento médio/planta (g)	Média do n.º de vagens/planta	Perda de vagens/planta (%) ^b	Rendimento médio/planta (g)	Média do n.º de vagens/planta	Perda de vagens/planta (%) ^b
Testemunha	37,19 a ^a	107,5	0,0	37,19 a	107,5	0,0
0,5	31,92 b	91,5	14,9	36,79 a	118,2	0,0
1	20,78 c	72,5	32,5	34,79 a	110,5	0,0
2	15,05 d	54,2	49,6	33,82 a	108,7	0,0
4	0,0 e	17,7	83,5	32,45 a	106,5	0,9
8	0,0 e	4,5	95,8	33,16 a	117,7	0,0
16	0,0 e	5,5	94,9	25,22 b	97,0	9,8

^a Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente ao nível de 5% pelo teste de Duncan.

^b Valores comparados com a testemunha.

O máximo de retenção foliar (96-100%) ocorreu quando dois percevejos/planta foram colocados durante o estádio de desenvolvimento-enchimento de vagem, permanecen-

do as folhas verdes até a época da colheita. Infestações durante o enchimento de vagem apresentaram 51-75% de retenção foliar, enquanto que com infestação durante o estádio de enchimento-maturação houve retenção de 76-95%. Não ocorreu retenção de folhas quando a soja foi infestada durante a floração ou na maturação.

As percentagens de sementes sadias ou levemente danificadas, obtidas de plantas testemunhas e de plantas infestadas na maturação, foram significativamente maiores do que as de plantas infestadas mais cedo (Quadro 4). Não houve diferença significativa entre a percentagem de sementes danificadas por infestações durante o enchimento de vagem e a maturação. Entretanto, a percentagem de sementes danificadas em ambos os períodos, foi significativamente maior do que a percentagem de sementes danificadas durante o enchimento-maturação e as das plantas testemunhas. O número de sementes muito danificadas obtidas de plantas infestadas no enchimento-maturação, foi significativamente maior do que as obtidas nos demais tratamentos.

QUADRO 4 - Qualidade da semente e percentagem de germinação comparando-se a testemunha (livre de insetos) e infestações de dois *P. guildinii*/planta em três estádios do desenvolvimento da soja, considerando-se quatro categorias: sadia (S), levemente danificada (LD), danificada (D) e muito danificada (MD). Ponta Grossa, PR, 1974.

Estádio da planta infestado	% de sementes/categoria				germinação (%)
	S	LD	D	MD	
Testemunha	93,0 a	5,6 a	0,8 a	0,6 a	96
R7-R8	39,6 b	27,0 b	33,0 b	0,4 a	88
R5-R6	12,0 c	16,2 b	38,2 b	33,6 b	35
R5-R8	0,0 d	0,0 a	2,8 a	97,2 c	6

Médias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem significativamente ao nível de 5% pelo teste de Duncan.

A germinação de sementes de plantas infestadas com dois percevejos durante o enchimento-maturação, foi menor do que a observada para plantas infestadas durante os outros períodos (Quadro 4). Infestações na maturação tiveram pequeno efeito na germinação.

À medida que aumentaram os danos por percevejos, diminuiu a quantidade de óleo na semente. Sementes sadias tinham 21,02% de óleo, enquanto sementes severamente danificadas tinham 17,60% (Quadro 5). Entretanto, ocorreu um pequeno aumento no teor de proteína em sementes danificadas por *P. guildinii*, embora a diferença entre sementes sadias e severamente danificadas fosse menor que 1%.

Experimento 2 (Londrina - 1975/76)

Plantas de soja infestadas com *P. guildinii* nos períodos de enchimento de vagem e floração-maturação, nos níveis de dois e quatro adultos/m, renderam significativamente menos que a testemunha e diferiram estatisticamente entre si. Nos períodos de floração (R1-R2), desenvolvimento de vagem (R3-R4) e maturação (R7-R8), considerados isoladamente, não houve redução significativa no rendimento quando comparado com a testemunha (Quadro 6).

Infestações a partir de dois percevejos/m durante o desenvolvimento, enchimento de vagem e floração-maturação, causaram aumento acentuado nos índices de retenção foliar. Entretanto, os maiores valores ocorreram com infestações de quatro percevejos/m, totalizan-

QUADRO 5 - Percentagem de óleo e proteína em sementes comparando-se a testemunha (livre de insetos) com infestações de dois *P. guildinii* adultos/planta em três estádios do desenvolvimento da soja. Ponta Grossa, PR, 1974.

Estádio da planta infestado	% óleo	% proteína
Testemunha	21,02	36,81
R7-R8	21,15	36,81
R5-R6	17,55	37,36
R5-R8	17,60	37,56

QUADRO 6. Rendimento médio da soja comparando-se a testemunha (livre de insetos) e quatro níveis populacionais de *P. guildinii* adultos em cinco estádios do desenvolvimento da planta. Londrina, PR, 1976.

Nº de adultos/m	Rendimento médio (g)				
	R1-R2	R3-R4	R5-R6	R7-R8	R1-R8
Testemunha	1527 a	1752 a	1613 a	1732 a	1489 a
0,5	1496 a	1677 a	1525 a	1873 a	1349 a
1	1508 a	1720 a	1501 a	1654 a	1360 a
2	1532 a	1481 a	1240 b	1703 a	1068 b
4	1465 a	1501 a	944 c	1668 a	712 c

Médias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem significativamente ao nível de 5% pelo teste de Duncan.

do 172, 664 e 472 folíolos/6 m de fileira, respectivamente, para esses períodos (Fig. 1). Por outro lado, infestações na floração e maturação causaram retenção foliar inexpressiva mesmo com quatro percevejos/m.

A qualidade da semente foi pouco afetada com infestações de *P. guildinii* na maturação. No desenvolvimento de vagem, porém, a partir de um percevejo/m, mais de 50% das sementes apresentaram danos e no enchimento de vagem com 0,5 percevejos/m já havia cerca de 43% de sementes danificadas (Fig. 2). Plantas infestadas da floração até a maturação apresentaram cerca de 38% de sementes com danos com 0,5 percevejos/m. À medida que a população de percevejos foi crescendo os danos foram aumentando gradativamente até chegar a 85% de sementes com lesões, quando quatro percevejos/m infestaram plantas da floração até a maturação (Fig. 2).

Os resultados observados no teste de emergência em areia, mostram que ocorre pouco prejuízo na qualidade da semente com infestações de percevejos durante a maturação. Entretanto, dois percevejos/m durante o desenvolvimento, enchimento de vagem e floração-maturação reduziram em mais de 50% a emergência (Quadro 7). Os valores encontrados para ocorrência de danos identificados pelo teste de tetrazólio não apresentaram distribuição normal, impossibilitando a análise de variância. Entretanto, observa-se tendência de ao aumentar os danos haver decréscimo correspondente na emergência.

Experimento 3 (Londrina - 1976/77)

Plantas de soja infestadas com um, dois e quatro *P. guildinii* adultos/m durante os períodos vegetativo, floração, maturação e de enchimento de vagem não sofreram reduções no rendimento quando comparados com a testemunha. Entretanto, com um percevejo/m

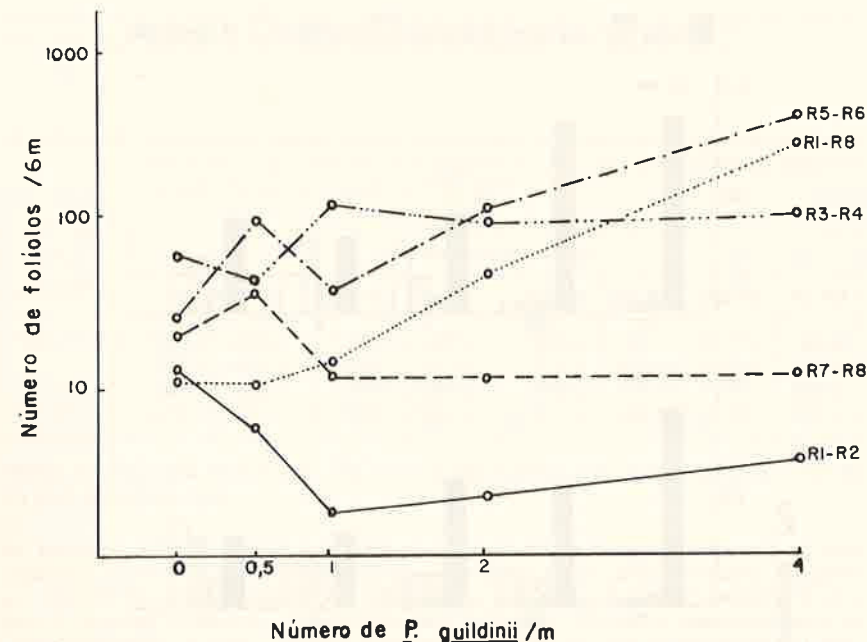


FIG. 1 - Retenção foliar em plantas não infestadas e infestadas com *P. guildinii* adultos em quatro níveis populacionais e em cinco estádios do desenvolvimento da planta. Londrina, PR, 1976.

QUADRO 7. Danos (D%) determinados pelo teste de tetrazólio e emergência (E%) em areia de sementes de soja comparando-se a testemunha (livre de insetos) e quatro níveis populacionais de *P. guildinii* adultos em quatro estádios do desenvolvimento da planta. Londrina, PR, 1976.

Nº de adultos/m	Estádios da Planta							
	R3-R4		R5-R6		R7-R8		R1-R8	
	D ^b	E	D	E	D	E	D	E
Testemunha	3,0	96,0 a ^a	3,0	95,0 a	3,0	97,0 a	6,0	100,0 a
0,5	9,5	94,0 a	32,0	67,0 bc	11,0	84,0 a	27,0	88,0 b
1	32,0	83,0 a	25,0	84,0 ab	5,5	93,0 a	33,0	84,0 b
2	53,5	45,0 b	51,0	45,0 cd	32,0	94,0 a	49,5	39,0 c
4	45,5	16,0 c	62,0	44,0 d	5,5	96,0 a	57,5	24,0 c

^a Médias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem significativamente ao nível de 5% pelo teste de Duncan.

^b Média de danos não apresentaram distribuição normal o que não permitiu sua análise estatística.

durante a floração-maturação e desenvolvimento de vagem, o rendimento foi significativamente menor que o da testemunha (Quadro 8). Durante o desenvolvimento de vagem-

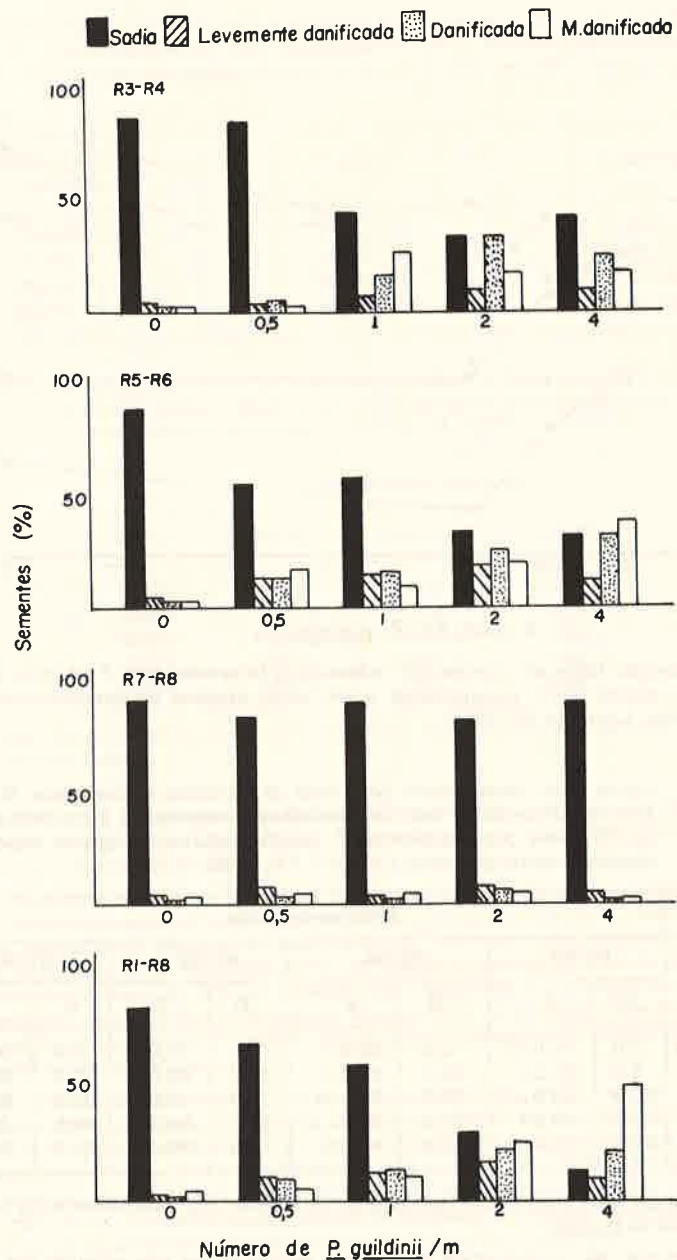


FIG. 2 – Qualidade da semente de plantas de soja não infestadas e infestadas com *P. guildinii* adultos em quatro níveis populacionais e em quatro estádios do desenvolvimento da planta. Londrina, PR, 1976.

maturação e enchimento de vagem-maturação dois e quatro adultos/m, respectivamente, reduziram significativamente o rendimento em comparação com a testemunha.

QUADRO 8. Rendimento médio da soja comparando-se a testemunha (livre de insetos) e três níveis populacionais de *P. guildinii* adultos em oito estádios do desenvolvimento da planta. Londrina, PR, 1977.

Nº de adultos/m	Rendimento médio (g)							
	V6	R1-R2	R3-R4	R5-R6	R7-R8	R3-R8	R5-R8	R1-R8
Testemunha	1588 a	1620 a	1356 a	1280 a	1846 a	1105 a	1273 a	1340 a
1	1795 a	1460 a	876 b	1213 a	1770 a	833 ab	1160 a	885 b
2	1563 a	1328 a	790 b	1080 a	1986 a	513 c	1150 a	988 b
4	1638 a	1321 a	900 b	1230 a	1671 a	585 bc	808 b	991 b

Médias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem significativamente ao nível de 5% pelo teste de Duncan.

Na época de colheita, plantas infestadas com até quatro percevejos/m durante o período vegetativo, floração e maturação apresentaram retenção foliar pouco acentuada, atingindo um máximo de 127 folíolos/6m nas infestadas na maturação (Fig. 3). Entretanto, já com dois *P. guildinii*/m durante o desenvolvimento de vagem (R3-R4) e desenvolvimento de vagem-maturação (R3-R8), ocorreu aumento apreciável no número de folíolos verdes. O mesmo ocorreu com infestações de quatro percevejos/m durante o enchimento de vagem-maturação (R5-R8). Infestações durante o desenvolvimento de vagem-maturação, causaram a maior retenção foliar atingindo 1725 folíolos/6m com quatro percevejos/m, enquanto a testemunha apresentou 19 folíolos/6m de fileira (Fig. 3).

Plantas infestadas na maturação, mesmo com quatro *P. guildinii*/m, apresentaram mais de 80% de sementes sadias (Fig. 4). Infestações nos estádios de desenvolvimento e enchimento de vagem, feitas isoladamente, com quatro percevejos/m, originaram mais de 60% de sementes com danos. Quando os insetos atacaram a soja da floração à maturação e do desenvolvimento de vagem à maturação, mais de 75% das sementes apresentaram danos com um percevejo/m. Do enchimento de vagem à maturação, com infestações nesse mesmo nível populacional, os danos atingiram cerca de 50% das sementes (Fig. 4).

Em 1977, confirmaram-se os prejuízos na germinação da semente, quando as infestações de percevejos incidiram nos estádios de desenvolvimento de vagem (R3-R4), enchimento de vagem (R5-R6) e floração-maturação (R1-R8). Em consequência, os novos tratamentos inseridos nesse ano, abrangendo o desenvolvimento de vagem até a maturação (R3-R8) e enchimento de vagem até a maturação (R5-R8), mostraram-se altamente sensíveis ao ataque de *P. guildinii*. Da mesma forma que no ano anterior, infestações na maturação (R7-R8) causaram poucos danos às sementes (Quadro 9). A exemplo do que ocorreu no ano anterior, os valores encontrados para danos, acusados pelo teste de tetrazólio, não apresentaram distribuição normal. Os dados são apresentados apenas para demonstrar a tendência de, ao aumentar os danos, haver diminuição gradativa na germinação.

Na análise da semente para verificar a presença de microorganismos observou-se que com o aumento do número de *P. guildinii*/m verificou-se um aumento correspondente na porcentagem de microorganismos, conforme mostram as equações calculadas para determinados estádios do desenvolvimento da planta (Fig. 5). Os valores dos coeficientes de determinação encontrados, demonstraram haver alta relação de causa e efeito entre infestações de percevejos e presença de microorganismos, desde o desenvolvimento da vagem até o final do enchimento.

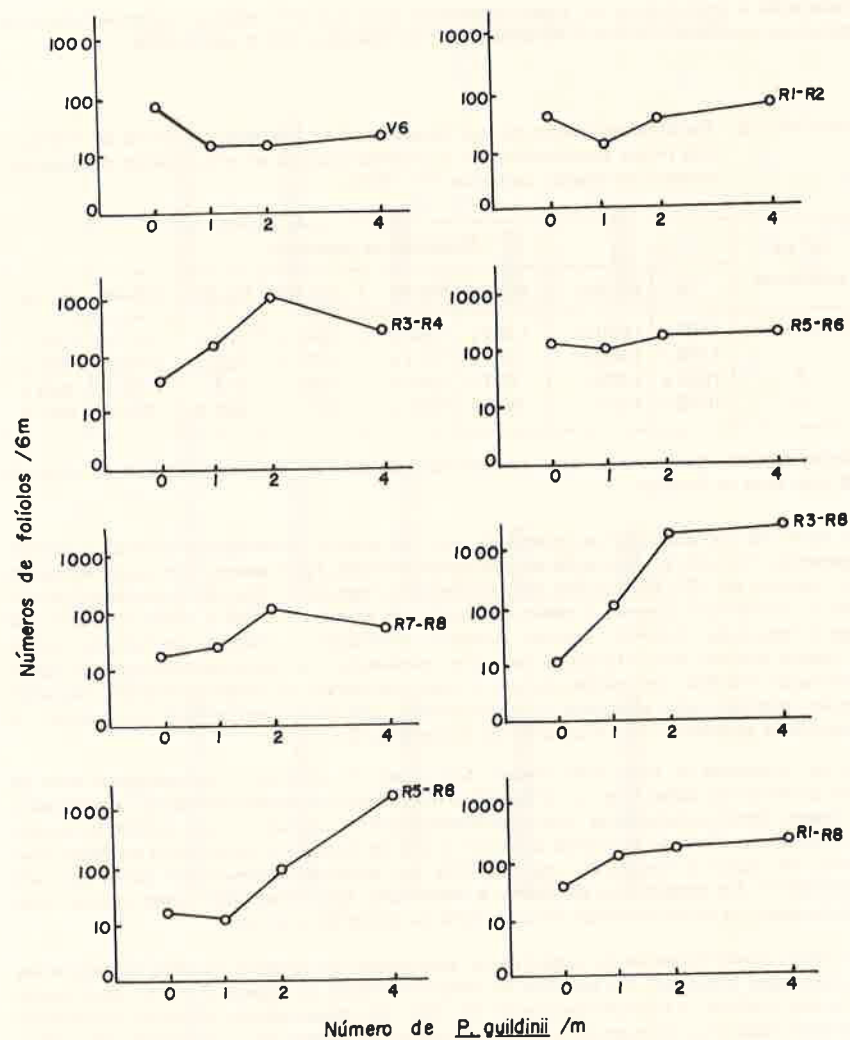


FIG. 3 – Retenção foliar em plantas não infestadas e infestadas com *P. guildinii* adultos em três níveis populacionais e em oito estádios do desenvolvimento da planta. Londrina, PR, 1977.

Não foi constatado efeito significativo de infestações de percevejos durante a maturação (R7-R8) na percentagem de microorganismos.

Do total de 10.800 sementes danificadas por *P. guildinii*, isolaram-se 19 espécies de microorganismos que infectaram 50,39% das sementes, além de outras bactérias que estavam presentes em 8,92% das sementes, totalizando 59,31%. *Fusarium* sp. foi o fungo mais comum (30,28%) seguido de *Phomopsis sojae* (7,37%) e *Colletotrichum truncatum* (5,72%) (Quadro 10). Devido a metodologia usada na detecção dos microorganismos (germinação

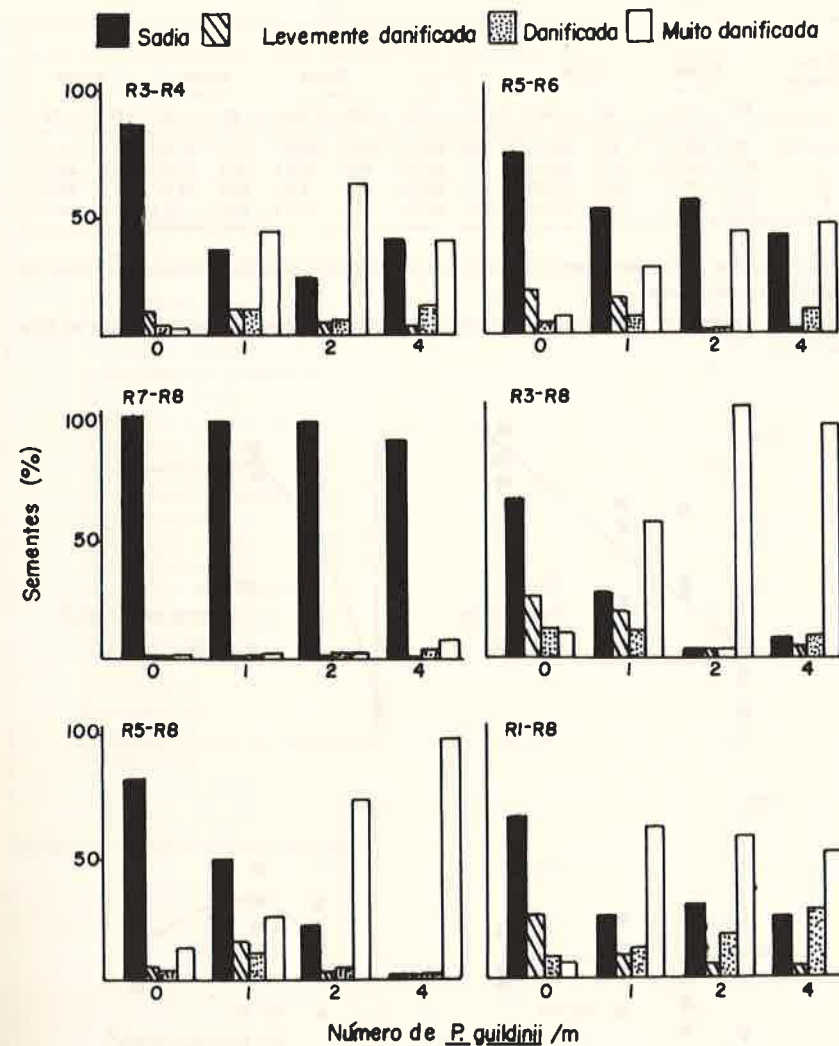


FIG. 4 – Qualidade da semente de plantas de soja não infestadas e infestadas com *P. guildinii* adultos em três níveis populacionais e em seis estádios do desenvolvimento da planta. Londrina, PR, 1977.

QUADRO 9. Danos (D%) e germinação (G%) determinados pelo teste de tetrázólio em sementes de soja comparando-se a testemunha (livre de insetos) e três níveis populacionais de *P. guildinii* adultos em seis estádios do desenvolvimento da planta. Londrina, PR, 1977.

Nº de adultos/m	Estádio da planta											
	R3-R4		R5-R6		R7-R8		R3-R8		R5-R8		R1-R8	
	D ^b	G	D	G	D	G	D	G	D	G	D	G
Testemunha	8,6	88,7 a ^a	5,3	88,0 a	4,0	91,3 a	20,6	84,0 a	18,6	90,0 a	11,3	91,3 a
1	42,0	56,0 b	27,3	56,0 b	9,3	90,0 a	48,6	43,0 b	36,6	70,0 b	72,6	49,0 b
2	57,3	15,0 c	34,6	74,0 ab	4,0	86,0 a	80,6	4,0 c	68,6	38,0 c	60,6	34,0 b
4	54,0	52,7 b	50,6	52,0 b	14,6	82,7 a	76,6	14,7 c	88,0	7,3 d	62,0	38,0 b

^a Médias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem significativamente ao nível de 5% pelo teste de Duncan.

^b Médias de danos não apresentaram distribuição normal o que não permitiu sua análise estatística.

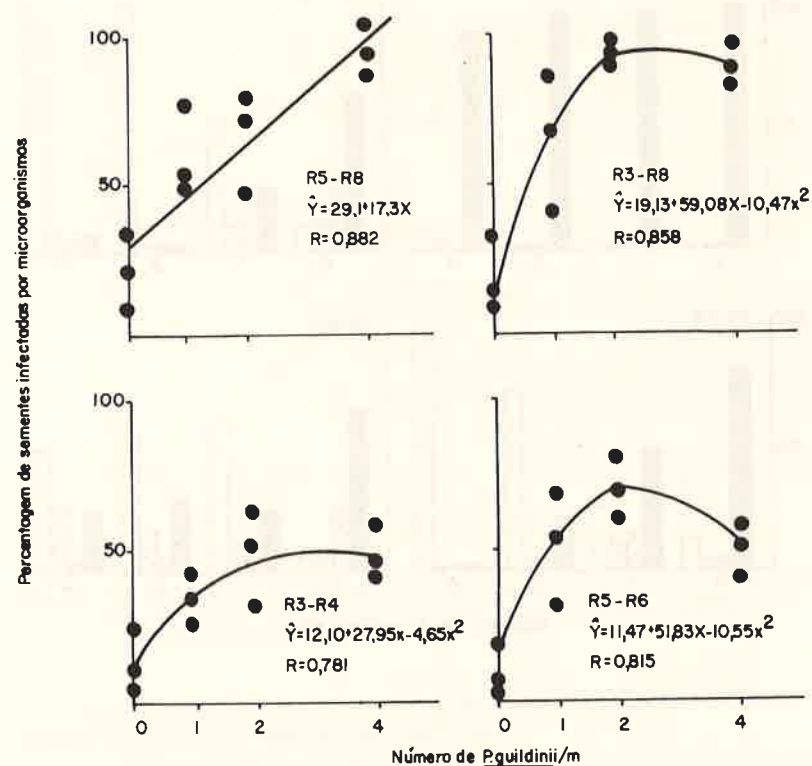


FIG. 5 - Correlação entre a percentagem de sementes infectadas por microorganismos e número de *P. guildinii*/m em quatro diferentes estádios do desenvolvimento da soja. Londrina, PR, 1977.

das sementes em caixas) não foi acusada a presença de *Nematospora coryli*, causador da "mancha fermento".

QUADRO 10 - Microorganismos isolados de semente^a de soja danificada por *P. guildinii* e % de sementes infectadas com cada espécie. Londrina, PR, 1977.

Microorganismos	% de sementes infectadas
<i>Fusarium</i> sp.	30,28
Bactérias	8,92
<i>Phomopsis sojae</i>	7,37
<i>Colletotrichum truncatum</i>	5,72
<i>Cladosporium</i> sp.	1,71
<i>Corynespora cassicola</i>	1,38
<i>Cercospora kikuchii</i>	1,11
<i>Trichothecium</i> sp.	0,73
<i>Trichothecium roseum</i>	0,53
<i>Bacillus subtilis</i>	0,52
<i>Rhizoctonia solani</i>	0,44
<i>Botryodiplodia</i> sp.	0,21
<i>Macrophomina phaseolina</i>	0,11
<i>Dreschlera</i> sp.	0,09
<i>Nigrospora</i> sp.	0,08
<i>Cercospora sojina</i>	0,04
<i>Curvularia</i> sp.	0,03
<i>Alternaria</i> sp.	0,02
<i>Roselinia</i> sp.	0,01
<i>Pestalotia</i> sp.	0,01

^aMédia de 10.800 sementes analisadas.

Experimento 4 (Londrina - 1977/78)

Infestações de dois *P. guildinii*/m, durante uma semana, no início do desenvolvimento de vagem (R3), no final do enchimento (R6) e no início da maturação fisiológica (R7), não acarretaram reduções significativas no rendimento quando comparadas com a testemunha livre de percevejos (Fig. 6). A partir da 3ª semana do desenvolvimento de vagem até uma semana antes do final do enchimento, foram observadas quebras significativas no rendimento, evidenciando um período crítico de cerca de 35 dias.

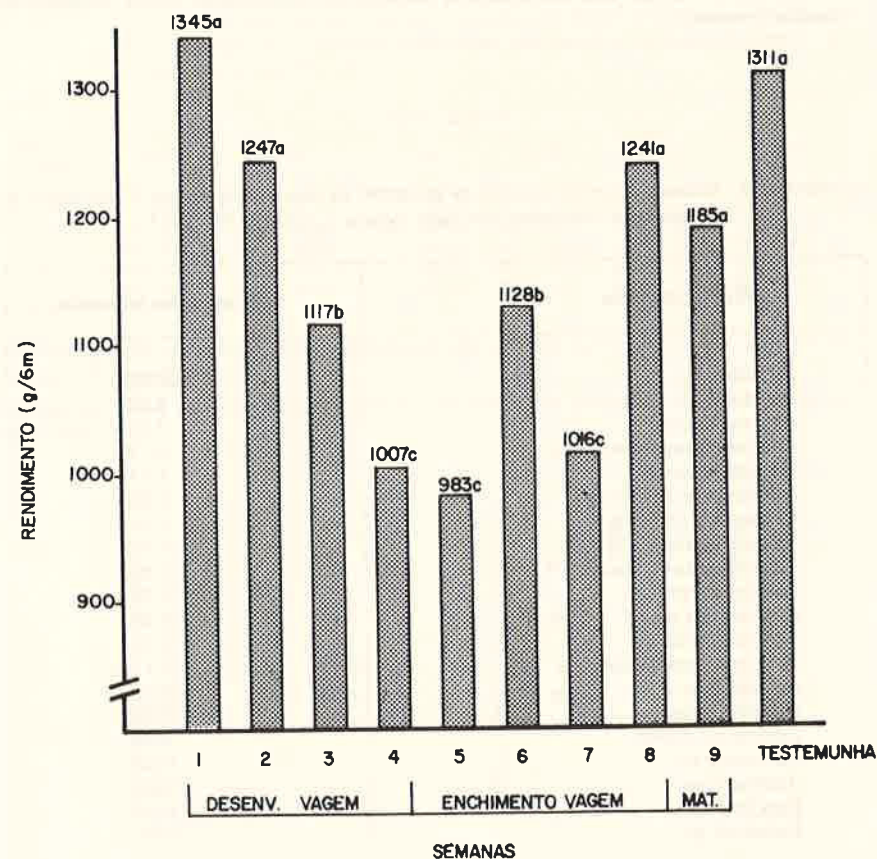


FIG. 6 - Rendimento de plantas de soja não infestadas e infestadas com dois *P. guildinii* adultos/m, durante uma semana a partir do início do desenvolvimento de vagem (1) até início da maturação (9). Londrina, PR, 1978.

Médias com a mesma letra não diferem significativamente a 5% pelo teste de Duncan.

DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

Os presentes resultados, obtidos durante quatro anos, demonstram que os estádios de desenvolvimento e enchimento de vagem são críticos ao ataque de *P. guildinii*. Nesses estádios, observou-se que com dois adultos/planta, considerada uma alta infestação, a produção é eliminada completamente. Isso concorda com Genung et al. (1964) e Turnipseed (1973) que afirmam que altas infestações de percevejos na formação das vagens podem causar a perda total da lavoura. Entretanto, com infestações bem mais baixas de *P. guildinii* (de 0,5 até 4 adultos/m de fileira de planta), nesses mesmos estádios, constatou-se que dependendo do tempo de exposição das plantas, podem ocorrer quedas no rendimento.

Esse fato, é também sugerido por Galileo (1977) que obteve quebras no rendimento estatisticamente iguais com níveis de quatro até 20 adultos/m, infestando plantas durante o mesmo tempo, no início do enchimento de vagem e do final do enchimento até a maturação fisiológica. Note-se que quando os percevejos permaneceram alimentando-se da soja por 10 dias durante o desenvolvimento da vagem (R3-R4) (Quadro 6) não ocorreu diminuição significativa do rendimento. No entanto, quando os percevejos permaneceram sobre as plantas durante 25 dias (Quadro 8) nessa mesma fase do desenvolvimento, já com um adulto/m, o rendimento foi afetado significativamente. Da mesma forma, infestações de até quatro *P. guildinii*/m no enchimento de vagem (R5-R6) durante 25 dias (Quadro 8) não causaram dano significativo. Porém, infestações por 49 dias, nessa mesma época (Quadro 6), com dois percevejos/m, causaram perdas significativas no rendimento. Observou-se que a partir da terceira semana do desenvolvimento de vagem até uma semana antes do final do enchimento, dois adultos/m afetaram significativamente o rendimento, quando atacaram a soja em períodos mínimos de sete dias. Isso mostra haver uma fase mais suscetível da planta ao ataque de *P. guildinii*, dentro do período crítico de desenvolvimento-enchimento de vagem, que iniciaria a contar de meados do desenvolvimento, até uma semana antes de completar o enchimento de vagem. Esse fato confirma os resultados de trabalhos desenvolvidos simultaneamente por Vicentini & Jimenez (1977) na Argentina, incluindo também outras espécies de percevejos. No Brasil, Galileo (1977) obteve reduções significativas no rendimento quando *P. guildinii* atacou plantas durante todo o período de desenvolvimento-enchimento de vagem ou parte dele. Costa & Link (1977) encontraram diferenças na queda do rendimento da soja, infestada em duas fases do período reprodutivo com altas populações de *P. guildinii*, porém, o tempo de duração dessas infestações não é mencionado.

Embora infestações durante a floração ou na maturação não reduzissem significativamente o rendimento (exceção feita ao tratamento com 16 percevejos/planta na maturação) (Quadro 3), ataques a partir de dois adultos/planta na maturação mostraram efeito significativo na qualidade da semente. Maior dano à qualidade da semente, ocorreu com infestações de *P. guildinii* durante o estágio de enchimento de vagem, à semelhança do que ocorre com outras espécies de pentatomídeos (Miner, 1966; Turner, 1967).

À medida que aumentaram os danos nas sementes diminuiu a capacidade de emergência das plantas. Infestações nos estádios de desenvolvimento ou enchimento de vagem, consideradas isoladamente, causaram os maiores prejuízos. Ataques de *P. guildinii* durante a maturação pouco afetaram a emergência das plântulas com até quatro percevejos/m e isto deve-se ao fato do grão já estar formado nessa época. Entretanto, observou-se *P. guildinii* picando vagens mesmo após o grão estar completamente desenvolvido.

A redução observada no teor de óleo, motivada por infestações de *P. guildinii* durante o enchimento de vagem e de enchimento à maturação, acompanhada de um pequeno aumento no de proteína, ocorre também em sementes de soja danificadas por outras espécies de percevejos (Miner, 1961; Daugherty et al., 1964; Todd & Turnipseed, 1974). O conteúdo de óleo e proteína das sementes pode variar de uma área para outra dentro de um mesmo campo ou ainda, devido a fatores como altura da vagem na planta (Miner, 1966) e temperatura (Howell & Cartter, 1953; 1958). Entretanto, tais fatores não devem ter influído para as diferenças encontradas entre os diversos tratamentos, pois, na área experimental houve uniformidade para os mesmos.

Na época da colheita, a presença de folhas verdes e vagens atrofiadas e imaturas, foi mais expressiva quando as plantas foram infestadas durante os estádios de desenvolvimento ou enchimento de vagem. O mesmo efeito foi observado quando o ataque de *P. guildinii* ocorreu a partir desses estádios até a maturação, o que também é mencionado por Galileo (1977). A queda de vagens observada, quando o ataque de *P. guildinii* coincidiu com a fase de formação de vagens e grãos, pode ser uma das causas da retenção foliar. Hicks & Pendleton (1969) sugerem que se existir um hormônio que provoque a senescência, este seria formado durante ou após a formação dos grãos. O crescimento de folíolos junto à haste principal de plantas atacadas que já atingiram o estágio de desenvolvimento de vagens, também foi observado por Daugherty et al. (1964) e Singh (1973) com outras espécies de percevejos.

Observou-se considerável queda de flores com infestações de *P. guildinii* durante a

flores, embora tal fato não esteja necessariamente associado à presença de percevejos. É considerada normal a maior produção de flores do que vagens, e sabe-se que 75% das flores que são formadas podem cair da planta (Scott & Aldrich, 1970).

A relação observada entre número de percevejos/m e a porcentagem de infecção das sementes por microorganismos, foi muito variável, mostrando porém, uma tendência geral de correlação positiva. As infestações de *P. guildinii* durante os estádios de desenvolvimento de vagem (R3-R4), desenvolvimento de vagem-maturação (R3-R8) e enchimento de vagem-maturação (R5-R8), que apresentaram os coeficientes de correlação altamente significativos, também mostraram os maiores índices de retenção foliar (Fig. 3) e queda significativa no rendimento (Quadro 8). Na maturação (R7-R8), não houve correlação significativa e a retenção foliar foi inexpressiva. Infestações durante o enchimento de vagem (R5-R6), que também não mostraram correlação significativa, neste teste apresentaram retenção foliar pouco acentuada (Fig. 3). Assim, parece que o fato das plantas permanecerem verdes por um período de tempo mais longo que o normal, originando sementes mal formadas e imaturas, aumenta a porcentagem de infecção das sementes pelos microorganismos. Não foi encontrada uma explicação viável para o fato das infestações durante todo o período reprodutivo (R1-R8) não terem apresentado correlação entre porcentagem de infecção das sementes por microorganismos e nível populacional de percevejos.

A constatação de patógenos em sementes de plantas livres de percevejos, indica que os microorganismos não estão necessariamente associados aos danos na semente por percevejos, segundo também sugerem Kilpatrick & Hartwig (1955).

Os resultados obtidos mostraram que um adulto de *P. guildinii*/m no desenvolvimento de vagem ou dois adultos/m no enchimento de vagem, causam quebras significativas no rendimento. Tal fato deve ser atribuído a períodos longos de exposição das plantas aos percevejos (25 e 49 dias, respectivamente), uma vez que exposições mais curtas (10 e 25 dias) não causaram danos significativos. Como normalmente não ocorrem períodos tão longos de exposição, medidas de controle seriam justificáveis a partir de dois percevejos/m, de meados de desenvolvimento até o final do enchimento de vagem.

Quando o objetivo for a produção de sementes, atenção particular deveria ser dispensada pois, ao passar de um para dois percevejos/m ocorre decréscimo considerável na capacidade germinativa das sementes, mesmo em períodos curtos de exposição.

AGRADECIMENTOS

Especial agradecimento fica registrado aos técnicos de laboratório Divonzir S. Costa e Jair G. da Silva pelo auxílio nas atividades de campo e laboratório, e à laboratorista Sônia R. Moraes pelas análises da sanidade das sementes; ao Dr. Milton Kaster, pelo auxílio na obtenção das gaiolas de campo em Ponta Grossa, ao Dr. Clyde Wild por sugestões e ao Dr. Renato Dittrich pelo auxílio nas análises estatística.

REFERÊNCIAS

- Anderson, V. L. & R. A. MacLean. 1974. Design of experiments, a realistic approach. Marcel Dekker, Inc., New York, 418 p.
- Blickenstaff, C. C. & J. L. Huggans. 1962. Soybean insect and related arthropods in Missouri. Mo. Agric. Exp. Sta. Res. Bull. 803, 51 p.
- Campos, H. de. 1976. Estatística experimental não-paramétrica. Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz". Univ. São Paulo, 332 p.
- Clarke, R. G. & G. E. Wilde. 1970a. Association of the green stink bug and yeast-spot disease organism of soybeans. I. Length of retention, effect of molting, isolation from feces and saliva. J. Econ. Entomol. 63:200-204.
- Clarke, R. G. & G. E. Wilde. 1970b. Association of the green stink bug and the yeast-spot disease organism of soybeans. II. Frequency of transmission to soybeans, transmission from insect to insect, isolation from field population. J. Econ. Entomol. 63: 355-357.
- Clarke, R. G. & G. E. Wilde. 1971. Association of the green stink bug and the yeast-spot disease organism of soybeans. III. Effect on soybean quality. J. Econ. Entomol. 64:222-223.
- Corseuil, E., T. L. da Silva & L. M. C. Meyer. 1973. Insetos nocivos a cultura da soja. I^a. Reunião Conjunta da Soja RS/SC, P. Fundo, RS, 6p. (Mimeo.).
- Corso, I. C. & E. A. Heinrichs. 1974. Ocorrência do fungo *Nematospora coryli* Peglion em alguns percevejos que atacam a soja. II^a Reunião Conjunta da Soja RS/SC, P. Alegre, RS, 3 p. (Mimeo.).
- Costa, E. C. & D. Link. 1977. Efeito do ataque de *Piezodorus guildinii*, em duas variedades de soja. Rev. Centro Ciências Rurais 7:141-148.
- Daugherty, D. M. 1967. Pentatomidae as vectors of yeast-spot disease of soybeans. J. Econ. Entomol. 60:147-152.
- Daugherty, D. M. & R. D. Jackson. 1967. Damage to soybeans by the broadheaded bug, *Alydus pilosulus*. Entomol. Soc. Am. N. Cent. Sta. Branch Proc. 24:14-15.
- Daugherty, D. M., M. H. Neustadt, C. W. Gehrke, L. E. Cavanah, L. F. Williams & D. E. Green. 1964. An evaluation of damage to soybeans by brown and green stink bugs. J. Econ. Entomol. 57:719-722.
- Duncan, R. H. & J. R. Walker. 1968. Some effects of the southern green stink bug on soybeans. La. Agr. 12:10-11.
- Fehr, W. R., C. E. Caviness, D. T. Burmood & J. S. Pennington. 1971. Stage of development descriptions for soybeans, *Glycine max* (L.) Merrill. Crop. Sci. 11:929-931.
- Galileo, M. H. M. 1977. Avaliações dos danos causados à soja (*Glycine max* (L.) Merrill) por *Piezodorus guildinii* (Westwood, 1837) (Hemiptera, Pentatomidae), em diferentes níveis e épocas de infestação. Tese de Mestrado, Fac. de Agronomia, P. Alegre, RS, 141 p.
- Genung, W. J., V. E. Green, Jr., & C. Welburg. 1964. Interrelationship of sink bugs and diseases to Everglades soybean production. Proc. 24th Ann. Meet. Soil Crop Sci. Fla. 24:131-137.
- Gomes, J. E. 1966. Retenção foliar em soja. Sec. Agr. RS, S.1. D. A.
- Heinrichs, E. A. 1976. Stink bug complex in soybeans, p. 173-177. In: Goodman, R. M. (ed.), Expanding the use of soybeans, Proc. Conf. for Asia and Oceania, INTSOY, Ser n^o 10, Urbana, II.
- Hicks, D. R. & J. W. Pendleton. 1969. Effect of floral bud removal on performance of soybeans. Crop Sci. 9:435-437.
- Howell, R. W. & J. L. Cartter. 1953. Physiological factors affecting composition of soybeans. I. Correlation of temperatures during certain portions of the pod filling stage with oil percentage in mature beans. Agron. J. 45:526-527.

- Howell, R. W. & J. L. Cartter. 1958. Physiological factors affecting composition of soybeans. II. Response of oil and other constituents of soybeans to temperature under controlled conditions. Agron. J. 50:664-667.
- Jensen, R. L. & L. D. Newson. 1972. Effect of stink bug damaged soybean seeds on germination, emergence, and yield. J. Econ. Entomol. 65:261-264.
- Kilpatrick, R. A. & E. E. Hartwig. 1955. Fungus infection of soybean seed as influenced by stink bug injury. Plant Dis. Rep. 39:177-180.
- Kobayashi, T. 1976. Insect pests of soybean in Japan and their control. PANS 22:336-349.
- Miller, L. A., H. A. Rose & F. J. D. McDonald. 1977. The effects of damage by the green vegetable bug, *Nezara viridula* (L.) on yield and quality of soybeans. J. Aust. Entom. Soc. 16:421-426.
- Miner, F. D. 1961. Stink bug damage to soybeans. Ark. Agric. Exp. Sta. Farm Res. 10:12.
- Miner, F. D. 1966. Biology and control of stink bugs on soybeans. Ark. Agric. Exp. Sta. Bull. 708, 40p.
- Pereira, L. A. G. & C. H. Andrews. 1976. Comparação de alguns testes de vigor para avaliação da qualidade de sementes de soja. Semente 1:15-25.
- Scott, W. O. & S. R. Aldrich. 1970. Modern soybean production. S & A Publications, Illinois, 192p.
- Singh, Z. 1973. Southern green stink bug and its relationship to soybeans. Metropolitan Book Co., New Delhi, India, 105p.
- Tempe, J. 1963. The Blotter method for seed health testing. Proc. Int. Seed Test. Ass. 28:133-151.
- Thomas, G. D., C. M. Ignoffo, C. E. Morgan & W. A. Dickerson. 1974. Southern green stink bug: influence on yield and quality of soybeans. J. Econ. Entomol. 67:501-503.
- Todd, J. W. & S. G. Turnipseed, 1974. Effects of southern green stink bug damage on yield and quality of soybeans. J. Econ. Entomol. 67:421-426.
- Turner, J. W. 1967. The nature of damage by *Nezara viridula* (L.) to soybean seed. Quensl. J. Agric. Anim. Sci. 24:105-107.
- Turnipseed, S. G. 1973. Insects, p. 545-572. In: Caldwell, B. E. (ed.), Soybeans: improvement, production, and uses. Agronomy n.º 16, Amer. Soc. Agron. Madison, Wis.
- Vicentini, R. & H. A. Jimenez. 1977. El vaneo de los frutos en soja. INTA, Ser. Téc. n.º 47, 30 p.

INCIDÊNCIA DE PARASITAS EM LAGARTAS DA SOJA

B. S. Corrêa Ferreira¹

RESUMO

Fez-se levantamento de lagartas na cultura da soja, cultivares 'Davis' e 'Santa Rosa', em Londrina, PR, Chapecó, SC, Guaíba e Pelotas, RS, no ano agrícola 1975/76 e em Londrina em 1976/77. As lagartas coletadas foram criadas em laboratório para a constatação da incidência de parasitismo.

Para *Anticarsia gemmatilis* Hübner, o microhimenóptero *Microcharops bimaculata* (Ashmead) foi o parasita mais comum. Em Chapecó, o microhimenóptero *Euplectrus chapadae* (Ashmead) atingiu o nível 27,27% de parasitismo, ocorrendo em maior abundância no mês de fevereiro. Em Guaíba, o díptero taquinídeo *Patelloa similis* (Townsend) apareceu em igual percentagem que *M. bimaculata*.

Pseudophusia includens (Walker) foi principalmente atacada pelo microhimenóptero *Litomastix truncatellus* (Dalman) que foi seu parasita predominante nos vários locais. Vários outros parasitas foram constatados esporadicamente.

O parasitismo em lagartas de *Semiothisa* sp., atingiu 17,5%, ocorrendo em maior abundância a partir do final de março.

O principal parasita que atacou lagartas de *Epinotia aporema* (Walsingham) foi o himenóptero braconídeo *Agathis* sp., sendo ainda registrados casos esporádicos de parasitismo por outro braconídeo *Chelonus* sp. e pelo díptero taquinídeo *Nemorilla ruficornis* (Thomson).

¹ Pesquisadora da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA, Centro Nacional de Pesquisa de Soja. Caixa Postal, 1061 - 86.100 - Londrina, PR.

ABSTRACT

Incidence of parasites in populations of insect pests of soybean.

A survey of caterpillar pests was carried out in soybean fields in Londrina, PR, Chapecó, SC, Guaíba and Pelotas, RS, during the 1975/76 growing season, and in Londrina during 1976/77. The caterpillars collected were taken to the laboratory to observe the incidence of parasites. The ichneumonid *Microcharops bimaculata* (Ashmead) was the most common parasite of velvetbean caterpillar, *Anticarsia gemmatilis* (Hübner) in all fields, except in Chapecó, where the hymenopteran *Euplectrus chapadae* Ashmead reached the highest level of parasitism (27.27%), in February. In Guaíba the tachinid *Patelloa similis* (Townsend) and *M. bimaculata* were the most common parasites causing identical levels of parasitism (8.54%) on velvetbean caterpillars populations. Larvae of *Pseudoplusia includens* (Walker) were mainly attacked by the hymenopteran *Litomastix truncatellus* (Dalman) which occurred as the predominant parasite in all fields. Several other parasites were found, however their occurrence was negligible.

Parasitism by tachinids on larvae of the geometrid *Semiothisa* sp. reached 17.5% and was frequently found by the end of March. The most important parasite of *Epinotia aporema* (Walsingham) was the braconid *Agathis* sp., and parasitism by *Chelonus* sp. and *Nemorilla ruficornis* Thomson was found to be negligible. A total of 10 species of parasites were found attacking larval population of the pyraustid *Hedylepta indicata* (Fabricius), from which *Brachymeria mnestor* (Walker) and *Spilochalcis* sp. were the most frequently found.

INTRODUÇÃO

As lagartas são desfolhadores considerados de grande importância no ecossistema da soja. Especialmente *Anticarsia gemmatilis* Hübner e *Pseudoplusia includens* recebem maior atenção devido a sua abundância e dano que causam à soja no Brasil.

Populações desses lepidópteros vêm aumentando ano a ano devido ao uso exagerado de inseticidas nas lavouras, eliminando assim os inimigos naturais, grandes responsáveis pelo controle natural dessas lagartas.

Fenômeno semelhante tem sido constatado nos Estados Unidos em algodão, onde surtos de *Trichoplusia ni* Hübner têm sido registrados na Califórnia, onde seus inimigos naturais são destruídos pelos inseticidas altamente tóxicos, usados no controle de *Lygus hesperus* Knight e *Heliothis zea* (Boddie) (Ehler et al., 1973). Em Iowa, em 1966 e 1968 altas populações de *Plathypena scabra* (Say) ocorreram na soja (Pedigo et al., 1972) devido possivelmente a fatores que alteraram as populações de inimigos naturais. Whiteside et al. (1967), Barry (1970) e Lentz & Pedigo (1975) constaram grande número de espécies de parasitas que atacam populações dessa lagarta.

Parasitas de lagartas da soja têm sido constatados nos Estados Unidos por Watson (1916); Hinds & Osterberger (1931); Ellisor (1942); Burleigh (1971) e, no Brasil, vários microhimenópteros e taquinídeos foram registrados como parasitas de lepidópteros da soja, e referidos por Sauer (1946); Costa Lima (1948); Silva et al., (1968); Corseuil & Satt (1976) e Guimarães (1977).

O principal objetivo deste estudo foi determinar as espécies de parasitas que atacam os lepidópteros - pragas da soja, o grau de parasitismo e sua distribuição estacional, para melhor entender a sua eficiência relativa durante o ciclo da soja.

MATERIAIS E MÉTODOS

Levantamentos foram conduzidos em 1975/76 em Londrina, PR, Chapecó, SC, Guaíba e Pelotas, RS, e, em 1976/77 apenas em Londrina. Foram efetuadas amostragens semanais em soja 'Davis' e 'Santa Rosa' pelo uso do método do pano modificado (Shepard et al., 1974) procurando-se determinar o nível populacional dos insetos-pragas.

Em parcelas de 20 m x 25 m foram coletadas semanalmente até 25 lagartas de *A. gemmatilis* e *Pseudoplusia includens* em cinco diferentes pontos da parcela e mantidas individualmente em placas de petri, a 24 ± 1°C com folhas de soja para sua alimentação. A cada dois dias, se necessário, era repostado o alimento até a emergência do parasita ou do lepidóptero adulto.

Em 1976/77, em Londrina, foram coletados ao acaso quaisquer lepidópteros-pragas da soja, mantendo-os no laboratório para a constatação da ocorrência de parasitismo. Os adultos dos parasitas foram enviados para especialistas para a sua identificação e se encontram na coleção de insetos da soja do Centro Nacional de Pesquisa de Soja - Londrina.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas lagartas de *A. gemmatilis* coletadas em soja, nove espécies de parasitas foram observados (duas ordens e quatro famílias) (Quadro 1). Cinco destas são reportadas como parasitas desse lepidóptero pela primeira vez.

QUADRO 1. Espécies parasitas criadas de lagartas-pragas da soja em 1975/76/77.

HOSPEDEIRO	PARASITA		
	ORDEM	FAMÍLIA	ESPÉCIE
<i>Anticarsia gemmatilis</i>	Diptera	Tachinidae	<i>Patelloa similis</i> (Townsend) <i>Jurinella salla</i> Curran <i>Euphorocera</i> sp. Sturmlini
	Hymenoptera	Ichneumonidae	<i>Microcharops bimaculata</i> (Ashmead) <i>Campoletis sonorensis</i> (Cameron) <i>Ophion flavicrus</i> Brullé <i>Meteorus leviventris</i> (Wesmahl) <i>Euplectrus chapadae</i> Ashmead
<i>Pseudoplusia includens</i>	Diptera	Tachinidae	<i>Patelloa similis</i> (Townsend) <i>Voria ruralis</i> (Fallén) <i>Lespesia</i> sp.
	Hymenoptera	Ichneumonidae	<i>Microcharops bimaculata</i> (Ashmead) <i>Campoletis grioti</i> (Blanchard) Braconidae <i>Meteorus deltae</i> Blanchard <i>Meteorus</i> sp.
<i>Epinotia aporema</i>	Diptera	Encyrtidae	<i>Apanteles marginiventris</i> (Cresson)
	Hymenoptera	Tachinidae	<i>Litomastix truncatellus</i> (Dalman)
<i>Hedylepta indicata</i>	Diptera	Braconidae	<i>Agathis</i> sp. <i>Chelonus</i> sp.
	Hymenoptera	Braconidae	<i>Patelloa similis</i> (Townsend) <i>Hemisturmia carcelioides</i> Townsend <i>Nemorilla ruficornis</i> (Thomson) <i>Macrocentrus</i> sp. <i>Bracon helvulus</i> (Costa Lima) <i>Agathis</i> sp.
<i>Hyperchiria incisa</i>	Diptera	Ichneumonidae	<i>Pimpla golbachii</i> (Porter) <i>Eiphosoma minense</i> Costa Lima
	Hymenoptera	Chalcididae	<i>Spilochalcis</i> sp. <i>Brachymeria mnestor</i> (Walker)
<i>Prodenia eridania</i>	Diptera	Tachinidae	<i>Hemisturmia carcelioides</i> Townsend
	Hymenoptera	Ichneumonidae	<i>Colpotrochia lineolata</i> (Brullé)
<i>Semiothisa</i> sp.	Diptera	Tachinidae	<i>Patelloa similis</i> (Townsend) <i>Euphorocera</i> sp. <i>Lespesia</i> sp.
	Diptera	Tachinidae	<i>Patelloa similis</i> (Townsend)
<i>Spodoptera latifascia</i>	Diptera	Tachinidae	<i>Patelloa similis</i> (Townsend)
	Hymenoptera	Ichneumonidae	<i>Microcharops bimaculata</i> (Ashmead)
<i>Urbanus proteus</i>	Diptera	Tachinidae	<i>Lespesia</i> sp.
	Hymenoptera	Eulophidae	<i>Euplectrus platypenae</i> Howard

O ichneumonídeo *Microcharops bimaculata* (Ashmead) foi o parasita mais comum, ocorrendo em lagartas coletadas em todos os locais amostrados. Esse microhimenóptero parasita preferencialmente lagartas pequenas de *A. gemmatalis*, matando normalmente as do 3º instar, quando a larva sai do corpo do hospedeiro. Pouco tempo depois forma um casulo de coloração marrom clara e transforma-se em pupa; em aproximadamente oito dias nasce o adulto. Esporadicamente foi encontrado *M. bimaculata* matando lagartas do 4º e 5º instars. Em 1976, nos campos de Londrina e Pelotas foi o único parasita que apresentou certa predominância, sendo criado em 8,80% e 8,26% das lagartas coletadas nesses locais, respectivamente. Índices de parasitismo semelhantes ocorreram em Guaíba e em Londrina, na safra 76/77 (9,5%). Entretanto, em Chapecó, *M. bimaculata* atingiu 18,7% das lagartas coletadas. De um modo geral, em todos os locais, com exceção de Pelotas, o pico atingido pelo parasita ocorreu sempre antes do pico alcançado pela população de *A. gemmatalis*, tendo sido verificado, em média, sete dias antes, variando de 5 a 14 dias.

A percentagem máxima de parasitismo variou nos diferentes locais de acordo com a abundância de lagartas, atingindo, nas parcelas com soja 'Davis' e 'Santa Rosa', respectivamente 62,5% e 33% no mês de dezembro em Londrina 76/77 (Fig. 1), 22% e 50% em Londrina 75/76 no mês de janeiro (Fig. 2) e 44% em Chapecó no mês de fevereiro (Fig. 3). Em março, o parasitismo por *M. bimaculata* alcançou maiores picos em Pelotas (71% e 42%) (Fig. 4) e Guaíba (27% e 20%) (Fig. 5). Após esse máximo, em todos os locais foi verificado declínio na ocorrência de *M. bimaculata* associado à queda brusca da população de lagartas de *A. gemmatalis*, como consequência do ataque de parasitas e especialmente devido à incidência do fungo *Nomuraea rileyi* (Farlow) Samson.

O segundo parasita que predominou em populações de *A. gemmatalis* foi *Euplectrus chapadae* Ashmead. Esse microhimenóptero da família Eulophidae ataca normalmente lagartas do 2º instar. Os ovos são depositados em grupo sobre o corpo do hospedeiro, próximos à cabeça, e, as larvas ao eclodirem penetram no corpo da lagarta onde se desenvolvem. Ao completarem seu ciclo transformam-se em pupas, permanecendo ao redor do cadáver da lagarta, na região ventral. Nas amostragens realizadas, esse parasita ocorreu somente em Chapecó, onde o parasitismo estacional atingiu 27,27% das lagartas criadas. Ocorreu desde janeiro, atingindo o índice máximo de 92% no mês de fevereiro, quando a população de *A. gemmatalis* começa a diminuir (Fig. 3). A curva populacional desse microhimenóptero foi exatamente oposta àquela apresentada por *M. bimaculata* nesse local, verificando-se durante todo o ciclo da soja, uma oscilação entre as duas espécies. *E. chapadae* também foi encontrado esporadicamente parasitando lagartas de *A. gemmatalis*, coletadas ao acaso em Londrina.

Nas lagartas de *A. gemmatalis* coletadas em Guaíba, além da ocorrência de *M. bimaculata*, foi verificado parasitismo causado pelo taquinídeo *Patelloa similis* (Townsend), em igual percentagem que o primeiro (8,54%). Entretanto, esse parasita apareceu um pouco mais tarde, em fevereiro, quando a população de lagartas já se encontrava no nível de aproximadamente 15/m. A população do parasita aumentou acompanhando a curva populacional de seu hospedeiro, crescendo bruscamente no mês de março, quando a população de *A. gemmatalis* decresceu rapidamente; o parasitismo atingiu nível máximo no dia 22, ocorrendo em 42% das lagartas coletadas nessa data (Fig. 5).

Nas coletas ao acaso realizadas em Londrina 1976/77, obteve-se um parasitismo total de 9,8% em 203 lagartas coletadas (Fig. 6). Foram encontradas quatro espécies de parasitas (Quadro 1), sendo *M. bimaculata* o mais comum. Os dípteros *Jurinella salla* Curan e um Sturmiini são reportados aqui pela primeira vez como parasitas de *A. gemmatalis*, sendo que somente um espécimen foi criado nas lagartas coletadas ao acaso.

Casos esporádicos de parasitismo em lagartas de *A. gemmatalis* ocorreram com o díptero *Euphorocera* sp. e os microhimenópteros *Camptoclis sonorensis* (Cameron), *Ophion flavidus* Brullé e *Meteorus leviventris* (Wesmael), sendo os três últimos constatados pela primeira vez como parasitas de *A. gemmatalis*.

Nas parcelas com 'Davis' e 'Santa Rosa' a população de lagartas de *P. includens* foi bastante reduzida, devido à ocorrência de grande número de inimigos naturais, especialmente doenças que controlaram naturalmente essas lagartas. Maior ocorrência populacional

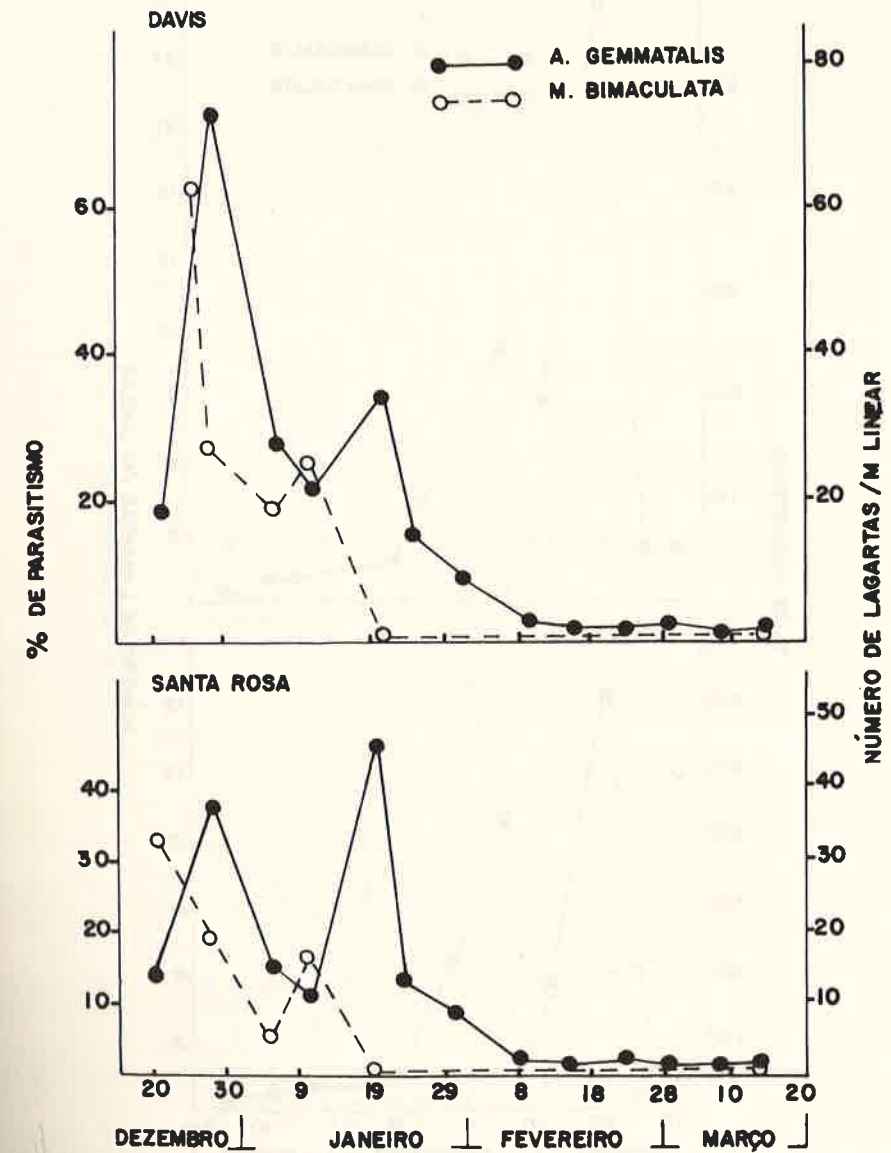


FIG. 1 - Percentagem de parasitismo de *A. gemmatalis* por *M. bimaculata* em Londrina, 1976/77.

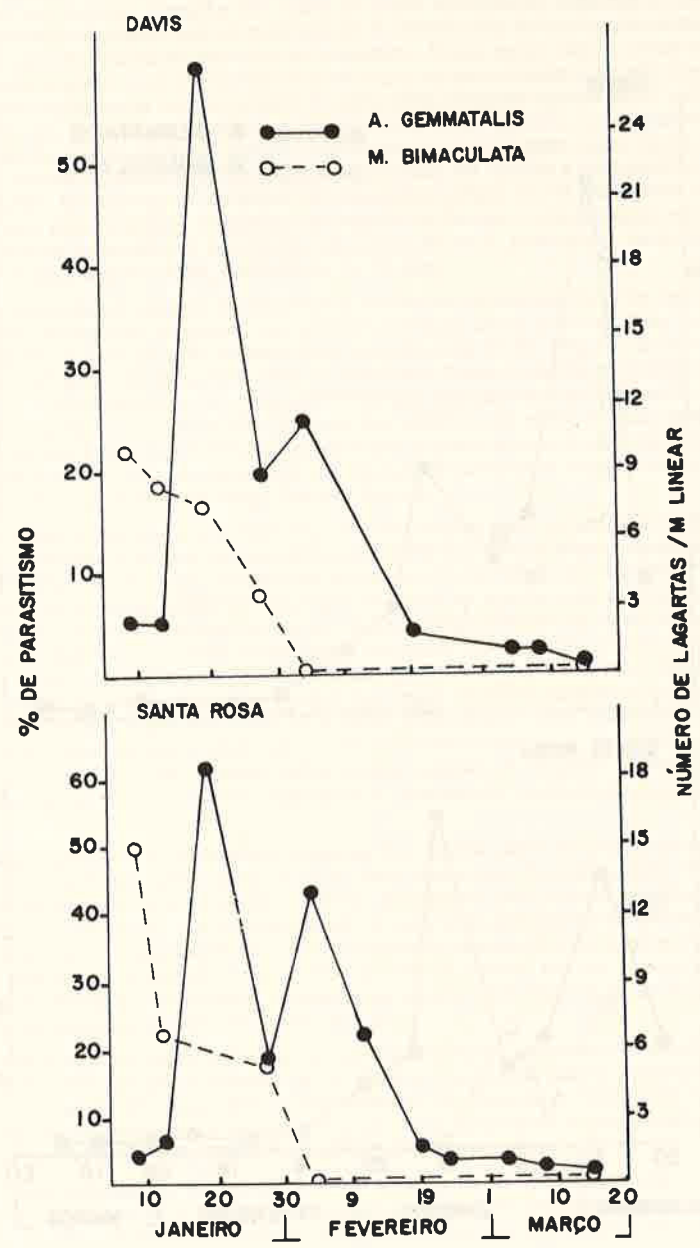


FIG. 2 - Percentagem de parasitismo de *A. gemmatalis* por *M. bimaculata* em Londrina, 1975/76.

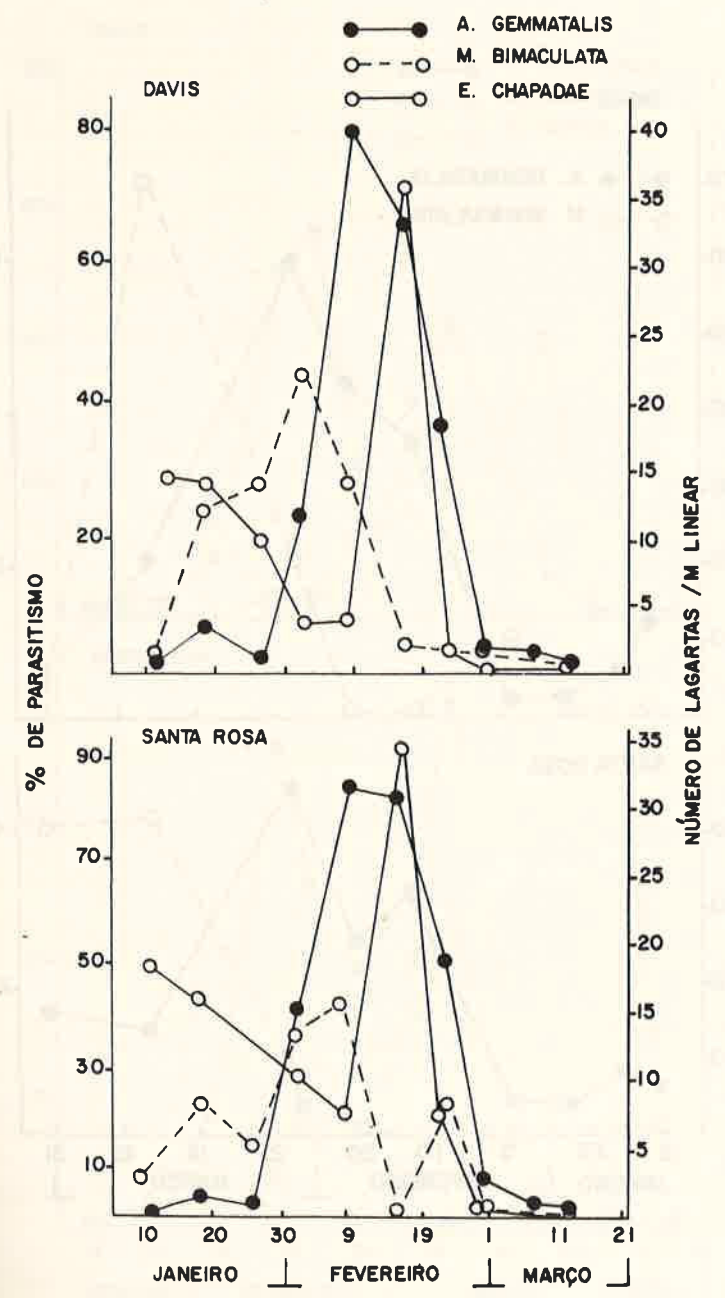


FIG. 3 - Percentagem de parasitismo de *A. gemmatalis* por *M. bimaculata* e *E. chapadae* em Chapecó, 1975/76.

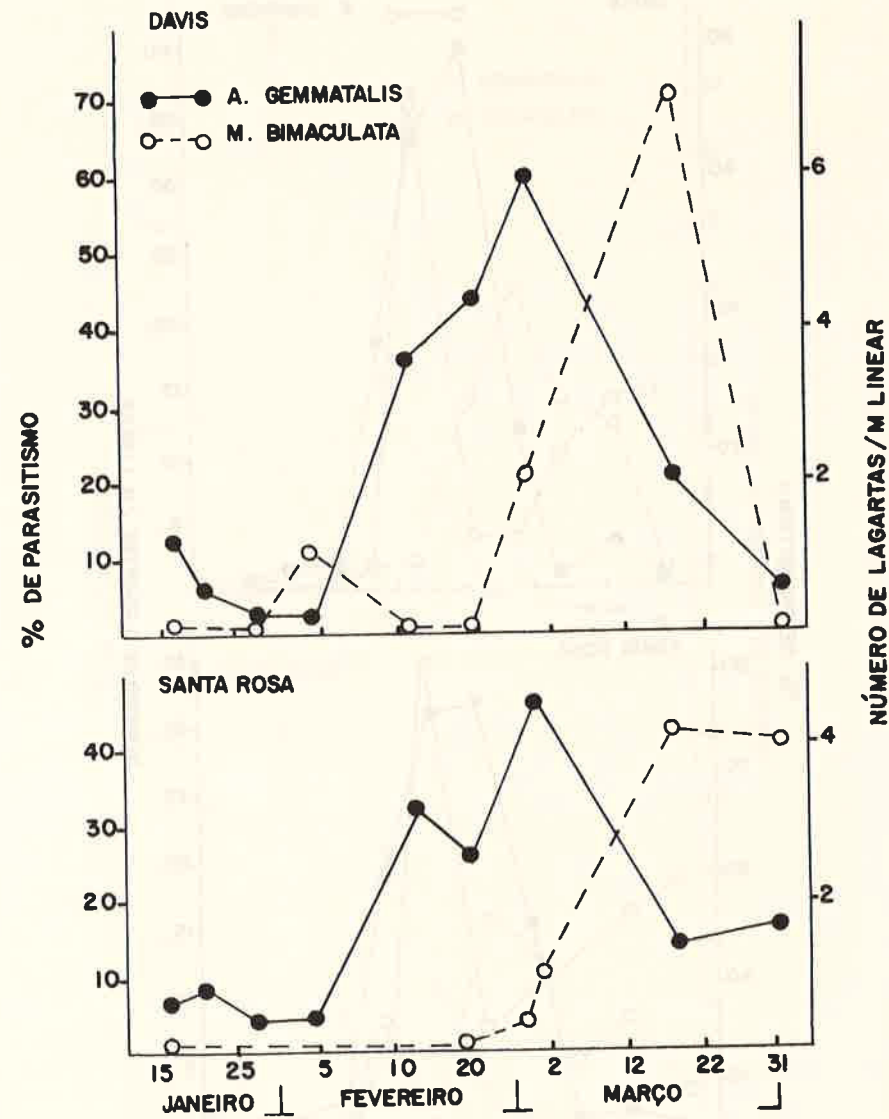


FIG. 4 - Percentagem de parasitismo de *A. gemmatalis* por *M. bimaculata* em Pelotas, 1975/76.

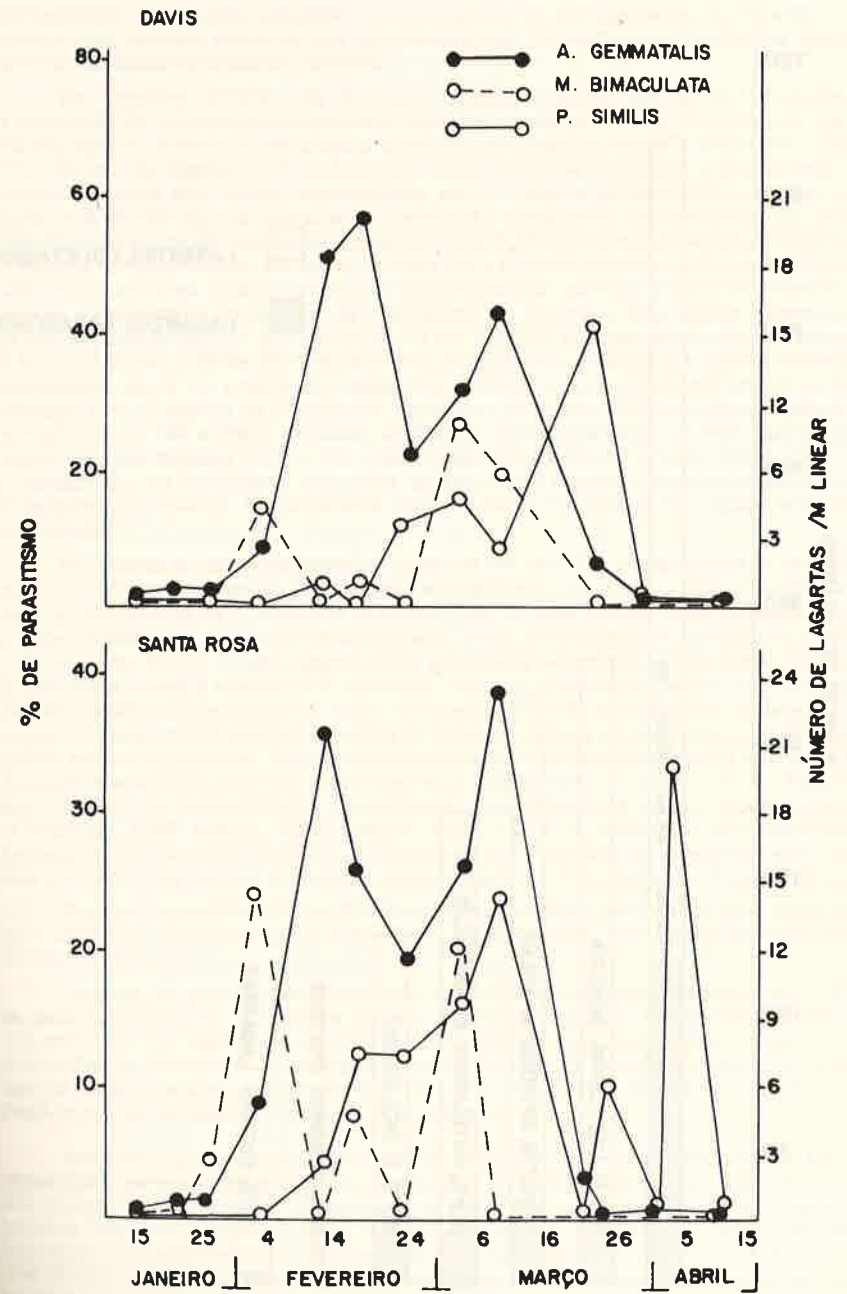


FIG. 5 - Percentagem de parasitismo de *A. gemmatalis* por *M. bimaculata* e *P. similis* em Guaíba, 1975/76.

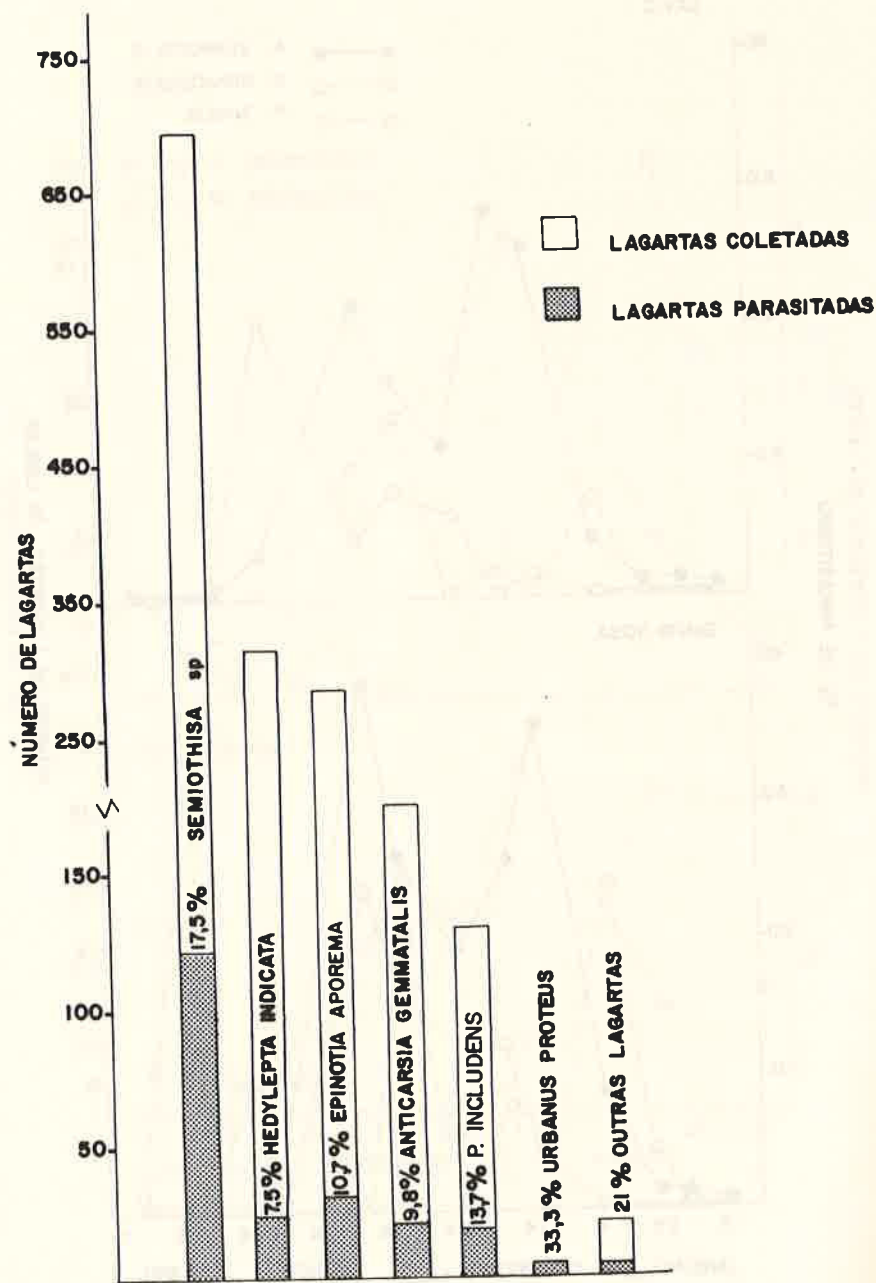


FIG. 6 – Percentagem de parasitismo em larvas de lepidópteros-pragas da soja coletados ao acaso em Londrina, 1976/77.

foi verificada em Guaíba, atingindo o nível máximo de 3,4 lagartas/m, em fevereiro. O número total coletado variou de sete em Londrina, até 119 lagartas, em Guaíba, nas médias de 11 amostragens efetuadas em 1975/76.

Em Londrina 1975/76, não ocorreram parasitas atacando lagartas de *P. includens*. A população foi totalmente dizimada pela ocorrência do fungo *N. rileyi*. O número de lagartas coletadas foi mínimo (sete) e destas somente uma conseguiu chegar a adulto. Em 1976/77 o número de lagartas de *P. includens* foi maior (10), mas novamente a grande maioria morreu infectada por fungos, especialmente por *N. rileyi* e *Entomophthora sp.*, e, em somente 5,7% das lagartas coletadas foi verificada a presença de microhimenópteros parasitas. Nos demais locais o parasitismo total variou de 4,1% em Pelotas até 49,5% em Guaíba. O parasita que predominou em todos os locais foi o microhimenóptero *Litomastix truncatellus* (Dalman). Essa espécie também foi encontrada por Burleigh (1971) como sendo o parasita predominante em lagartas de *P. includens* em Louisiana. Essa espécie representou 22,7% do parasitismo total que atingiu 24,1% em 1975/76. Essa pequena vespa é um parasita poliembriônico; a fêmea deposita seus ovos sobre os de *P. includens* e o desenvolvimento embrionário ocorre no interior do hospedeiro, matando lagartas no último estágio ou em pré-pupa. Em 12 lagartas de *P. includens* emergiram, em média, 1170 adultos por hospedeiro, variando de 781 a 1867, podendo, entretanto, ocorrer até mais que 3000 adultos por lagarta, segundo Silvestre (1937). Nas coletas efetuadas em 'Davis' e 'Santa Rosa', além de *L. truncatellus*, foi verificada a ocorrência do taquinídeo *P. similis* parasitando lagartas de *P. includens* em Guaíba. No período de janeiro a março somente quatro espécimes foram encontradas.

Em coletas ao acaso realizadas em Londrina em 1976/77, cinco espécies de parasitas foram encontradas, apesar da percentagem de parasitismo ser bastante baixa (13,7%) num total de 131 lagartas de *P. includens* coletadas, (Fig. 6). Sete lagartas foram parasitadas por *L. truncatellus* e mais dois microhimenópteros foram encontrados: *M. bimaculata* (2,2%) e *Meteorus sp.* (0,7%). Quatro lagartas foram parasitadas pelo díptero *Voria ruralis* (Fallen). A larva dessa mosca é parasita de *P. includens*, podendo o parasitismo ser solitário ou gregário. Nos espécimes encontrados foram verificados até três parasitas por hospedeiro. A oviposição dessa mosca ocorre em lagartas de tamanho médio e grande, matando lagartas do último estágio ou pré-pupa. Embora sua ocorrência no Brasil seja ainda restrita e esporádica, *V. ruralis* é conhecida atacando várias espécies de lepidópteros na América do Sul (Guimarães, 1977) e nos Estados Unidos é considerada como importante parasita de *Trichoplusia ni* (Oatman, 1966; Clancy, 1969; Elsey & Rabb, 1970). O parasitismo pelo taquinídeo *Lespesia sp.* foi bastante reduzido, ocorrendo em 2,2% das lagartas coletadas, tendo sido esta a primeira vez em que é registrado como parasita de *P. includens* na América do Sul.

Em casos esporádicos, foi verificada a presença dos seguintes himenópteros, parasitando *P. includens*: *Campoletis grioti* (Blanchard), *Meteorus deltae* Blanchard e *Apanteles marginiventris* (Cresson).

Lagartas do geometrídeo *Semiothisa sp.*, coletadas ao acaso, apresentaram 17,5% de parasitismo (Fig. 6). O principal parasita que predominou foi o taquinídeo *P. similis*, ocorrendo em 119 lagartas de um total de 695 coletadas. Esse parasita esteve presente em populações de *Semiothisa sp.* somente a partir do final de março, atingindo 32,7% das lagartas então coletadas. Esporadicamente têm sido encontradas as espécies *Lespesia sp.* e *Euphorocera sp.* parasitando lagartas de *Semiothisa sp.*

Atacando lagartas de *Hedylepta indicata* (Fabricius), 10 espécies de parasitas foram constatadas, pertencentes às famílias Tachinidae, Braconidae, Ichneumonidae e Chalcididae (Quadro 1). As espécies *Brachymeria mnestor* (Walker) e *Spilochalcis sp.* foram os parasitas que apareceram em maior número nas lagartas coletadas. As demais espécies ocorreram esporadicamente. A ocorrência de *H. indicata* atacando soja no Brasil é recente, mas devido ao elevado número de parasitas verifica-se, desde já, grande potencial de controle biológico no controle dessa praga.

Populações de *Epinotia aporema* (Walsingham) foram parasitadas principalmente pelo microhimenóptero *Agathis sp.* ocorrendo na percentagem de 10,7% em 288 lagartas

coletadas. As espécies *Chelonus* sp. e *Nemorilla ruficornis* (Thomson) também foram constatadas, esporadicamente, atacando lagartas dessa espécie. Parasitismo em *E. aporema* é pouco conhecido e a constatação dessas espécies em soja é de grande interesse, pois, essa lagarta é uma praga importante e de difícil controle.

Vários outros parasitas foram encontrados atacando diferentes lagartas que ocorrem em soja (Quadro 1). Entre eles foram constatadas as espécies *P. similis* e *M. bimaculata*, parasitando *Spodoptera latifascia* (Walker); *Colpotrochia lineolata* (Brullé) em *Prodenia eridania* (Cramer); *Lespesia* sp. em *Urbanus proteus* (L.); o himenóptero *Euplectrus plathy-penae* Howard, parasitando lagartas de *Agrotis ipsilon* Hufnagel e *Hemisturmia carcelioides* Townsend, atacando *Hyperchiria incisa* Walker. A incidência dessas espécies em lagartas-pragas da soja foi esporádica, mas são parasitas em potencial e a sua constatação pode ser de fundamental importância no desenvolvimento de programas de controle biológico.

A taxa de redução natural na população de pragas, devido exclusivamente a parasitas não é grande, mas o efeito destes combinado a outros fatores, como a presença de predadores e doenças, assume grande importância na supressão de populações de lagartas-pragas da soja.

A existência de elevado número de espécies de parasitas ocorrentes em lavouras de soja, associado a outros fatores representa um potencial muito grande no desenvolvimento de programas de controle biológico no Brasil. Essa situação provavelmente existe porque o cultivo da soja no Brasil é recente e nas nossas condições, essa cultura oferece um habitat favorável para uma série de insetos, muitos deles hospedeiros de inimigos naturais. Entretanto, tem sido observado uso indiscriminado de produtos químicos que têm contribuído grandemente na redução de importantes parasitas em campos de soja.

AGRADECIMENTOS

Especial agradecimento fica registrado ao Dr. José Henrique Guimarães do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo e ao Dr. Luis de Santis do Museu de La Plata, pela identificação dos parasitas e aos técnicos de laboratório Divonzir Souza Costa e Jair Gabriel da Silva, pelo auxílio nas atividades de campo e laboratório.

REFERÊNCIAS

- Barry, R. M. 1970. Insect parasites of the green cloverworm in Missouri. J. Econ. Entomol. 63:1963-1965.
- Burleigh, J. G. 1971. Parasites reared from the soybean looper in Louisiana 1968-69. J. Econ. Entomol. 64:1550-1551.
- Clancy, D. W. 1969. Parasitization of cabbage and alfalfa loopers in southern California. J. Econ. Entomol. 62:1078-1083.
- Corseuil, E. & M. C. Satt. 1976. Inimigos naturais das pragas da soja no Rio Grande do Sul. Rev. Fac. Agron. UFRGS, Porto Alegre, RS, 1(2):33-42.
- Costa Lima, A. da 1948. Entomófagos Sul Americanos (parasitos e predadores) de insetos nocivos à agricultura. Bol. Soc. Bras. Agron. 11:1-32.
- Ehler, L. E., K. G. Eveleens & R. van den Bosch. 1973. An evaluation of some natural enemies of cabbage looper on cotton in California. Environ. Entomol. 6:1009-1015.
- Ellisor, L. O. 1942. Notes on the biology and control of the velvetbean caterpillar, *Anticarsia gemmatilis* Hbn. La. Agr. Exp. Sta. Bull. 350:17-23.

- Eisey, K. D. & R. L. Rabb. 1970. Biology of *Voria ruralis* (Diptera: Tachinidae). Ann. Entomol. Soc. Am. 63:216-222.
- Guimarães, J. H. 1977. Host-parasite and parasite-host catalogue of South American Tachinidae (Diptera). Arq. Zool. São Paulo, 28:131 p.
- Hind, W. E. & B. A. Osterberger. 1931. The soybean caterpillar in Louisiana. J. Econ. Entomol. 24:1168-1173.
- Lentz, G. L. & L. P. Pedigo. 1975. Populations ecology of parasites of the green cloverworm in Iowa. J. Econ. Entomol. 3:301-304.
- Oatman, E. R. 1966. An ecological study of cabbage looper an imported cabbageworm populations on cruciferous crops in southern California. J. Econ. Entomol. 59: 1134-1139.
- Pedigo, L. P., G. L. Lentz, J. D. Stone & D. F. Cox. 1972. Green cloverworm populations in Iowa soybean with special reference to sampling procedure. J. Econ. Entomol. 65: 414-421.
- Sauer, H. F. G. 1946. Constatação de himenópteros e dípteros entomófagos no Estado de São Paulo. Bol. Fitossanitário 3:7-23.
- Shepard, M., G. R. Carner & S. G. Turnipseed. 1974. Seasonal abundance of predaceous arthropods in soybeans. Environ. Entomol. 3:985-988.
- Silva, A. G. d' A., C. R. Gonçalves, D. M. Galvão, A. J. L. Gonçalves, J. Gomes, M. N. Silva & L. de Simoni. 1968. Quarto catálogo dos insetos que vivem nas plantas do Brasil – seus parasitos e predadores. Min. Agric. (R.J.) 2 vols (in 4).
- Silvestri, F. 1937. Insect polyembryony and its general biological aspects. Bull. Mus. Comp. Zool. Harv. Coll. 81:469-498.
- Watson, J. R. 1916. Life-history of the velvetbean caterpillar (*Anticarsia gemmatilis* Hübner). J. Econ. Entomol. 9:521-528.
- Whiteside, R. C., P. B. Burbutis & L. P. Kelsey. 1967. Insect parasites of the green cloverworm in Delaware. J. Econ. Entomol. 60:326-328.

**DISTRIBUIÇÃO ESTACIONAL DE *Epinotia aporema*
(Walsingham, 1914) E SEU EFEITO SOBRE O
RENDIMENTO E SEUS COMPONENTES,
CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS DE SOJA,
CV. 'UFV-1', SEMEADA EM DIVERSAS ÉPOCAS**

D. L. Gazzoni¹
E. B. Oliveira¹

RESUMO

Na safra 1976/77 foi instalado em Campo Mourão, PR, um experimento visando estudar o efeito de *Epinotia aporema* sobre diversas características de soja semeada em seis épocas. Foi adotado o delineamento de blocos casualizados com parcelas divididas, em três repetições.

A praga apresentou picos de incidência próximos à floração desaparecendo naturalmente após o início da formação de vagens.

Mesmo com o máximo de ataque observado (29%) ocorrido na 2ª época de semeadura, não houve redução na produção.

Houve maior número de ramificações nas plantas atacadas, o que não proporcionou, porém, aumento no rendimento destas partes.

As demais características da soja, estudadas neste trabalho, não sofreram influência do ataque da praga.

¹ Pesquisador da EMBRAPA — Centro Nacional de Pesquisa de Soja. Cx. Postal 1061, 86.100 — Londrina, PR.

ABSTRACT

Seasonal distribution of *Epinotia aporema* (Wals.) and its effect on the yield and its components, and the agronomic characteristics of soybean cv. 'UFV-1', planted on six dates.

With the purpose of studying the seasonal distribution and damage caused by *E. aporema*, an experiment was set up in Campo Mourão, PR, involving presence and absence of the pest on soybeans planted on six dates. The split-plot design was used, with three replications.

From the results of this experiment it was possible to show that populations peaks of the borer occurred close to the blooming stage, and the pest naturally disappeared from the pod development on.

The highest percent of damage value was 29%, observed on the second date of planting, but there was no yield reduction due either to this magnitude of attack, or to the lower ones.

There was a higher number of branches on the plants attacked by the borer, but there was not a yield increase on these parts of the plants.

No influence of the pest was detected on the agronomic characteristics.

INTRODUÇÃO

A broca das axilas, também chamada broca dos ponteiros da soja (*Epinotia aporema* Walsingham, 1914), é uma praga relativamente nova no Brasil.

O seu ataque, anteriormente delimitado às regiões Sul e Oeste do Paraná, já pode ser observado em todas as regiões produtoras de soja no Brasil, entre os paralelos 16^{OS} e 32^{OS}.

Devido a surtos intensos verificados nas safras de 1974/75 e 1975/76 observou-se uma preocupação generalizada por parte dos agricultores e extensionistas com respeito aos danos que a broca das axilas poderia causar. Este experimento foi delineado com o objetivo de verificar a distribuição da população de *E. aporema* durante o ciclo da soja e quantificar o efeito de seu ataque sobre o rendimento e outras características da soja.

MATERIAL E MÉTODOS

Este experimento foi instalado em Campo Mourão, PR, pois, grandes surtos de ataque de *E. aporema* foram verificados nas últimas duas safras de soja nessa região.

Foi adotado o delineamento de blocos casualizados, com parcelas divididas e três repetições. As sub-parcelas possuíam 16 filas de 10m de comprimento, no espaçamento de 0,6m. Soja da cultivar 'UFV-1' foi semeada em seis diferentes épocas espaçadas de 15 dias, a partir de 15 de outubro.

As parcelas referentes a cada época foram divididas em dois tratamentos. O primeiro tratamento constou da aplicação semanal de clorpirifós etil, na dose de 600 g de ingrediente ativo (i. a.) por hectare, com o objetivo de evitar o ataque de *E. aporema*. As sub-parcelas do segundo tratamento receberam aplicações apenas de inseticidas não eficazes contra esse inseto, de forma a possibilitar o estabelecimento natural da sua população. Em todas as parcelas foi efetuada uma aplicação de diflubenzuron a 25 g i.a./ha, para controle das lagartas das folhas (*Anticarsia gemmatilis* e *Pseudoplusia includens*) e duas aplicações de endosulfan a 525 g i.a./ha, para controle de percevejos. Esses inseticidas não apresentam efeito sobre *E. aporema* conforme testes realizados no Centro Nacional de Pesquisa de Soja - CNPSO (Gazzoni & Oliveira, dados não publicados).

Foram efetuadas avaliações semanais a partir de 15 de novembro, até o momento em que cessou o ataque de *E. aporema*. Nessas avaliações foram contados os brotos e pontei-

ros atacados e não atacados, tendo sido tomados ao acaso 4 m de fileira na área útil das sub-parcelas onde não fora efetuado o controle químico. Os valores obtidos foram transformados em porcentagem de ataque da praga nos brotos e ponteiros, respectivamente.

O rendimento e a população final de plantas foram avaliadas na área útil da parcela (14,4 m²).

Para o estudo dos componentes do rendimento e características agrônomicas da soja foram utilizadas 30 plantas colhidas ao acaso na área útil das sub-parcelas.

Para testar as diferenças entre médias, foi utilizado o teste de Duncan a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Fig. 1 mostra uma lagarta de *E. aporema*. As Figs. 2 e 3 mostram ataques da praga nos ponteiros e brotos da soja, respectivamente.

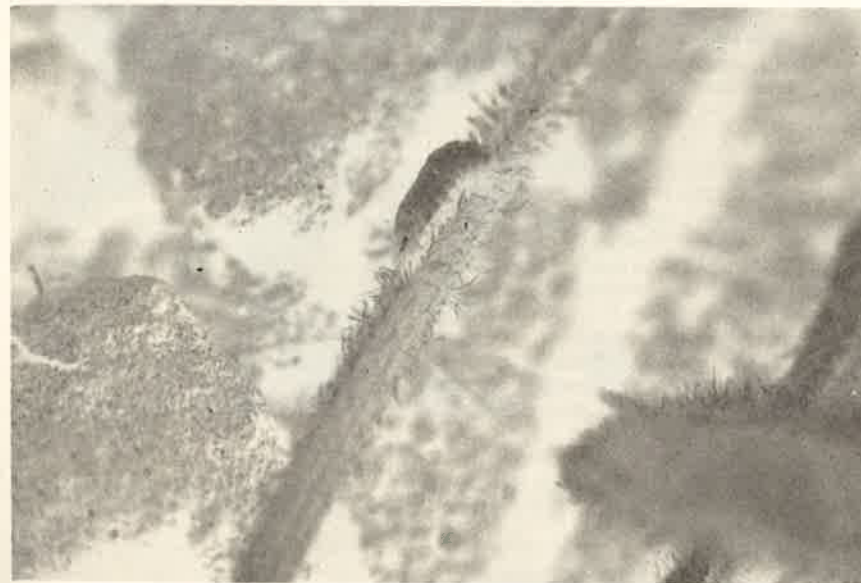


FIG. 1 - Lagarta de *E. aporema* (Foto CNPSO)

Nas sementeiras de 1^a e 2^a épocas foram observados dois picos de ataque da broca aos ponteiros e brotos da soja (Fig. 4 e 5), provavelmente relacionados com duas gerações consecutivas da praga. Com exceção da 6^a época, os picos de ataque se concentraram próximos ao início da floração, sendo que a praga desapareceu a partir do início da formação de vagens. Esse fato pode estar correlacionado com a cessação do crescimento vegetativo da planta, pois devido ao seu hábito de atacar brotações recém emitidas, a falta destas implica na ausência de condições para a continuação de seu ataque à soja.

A premissa inicial de alta infestação de broca das axilas no local do experimento não foi confirmada, pois, a maior porcentagem de ataque aos ponteiros foi de 29%, constatada na sementeira da 2^a época. Devido a este fato, a maioria das variáveis estudadas não foi influenciada pelo ataque de *E. aporema*.

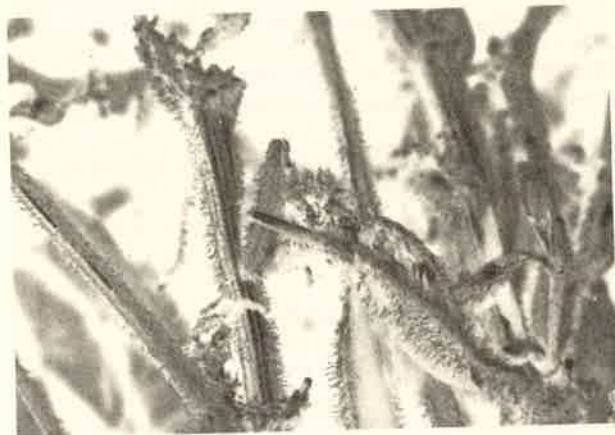
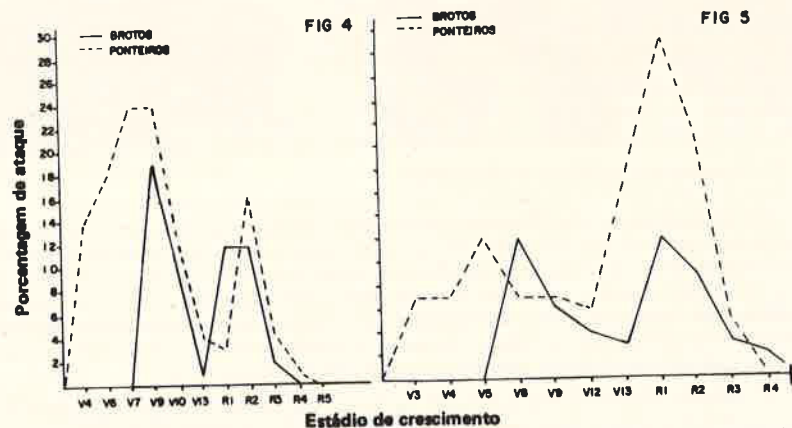
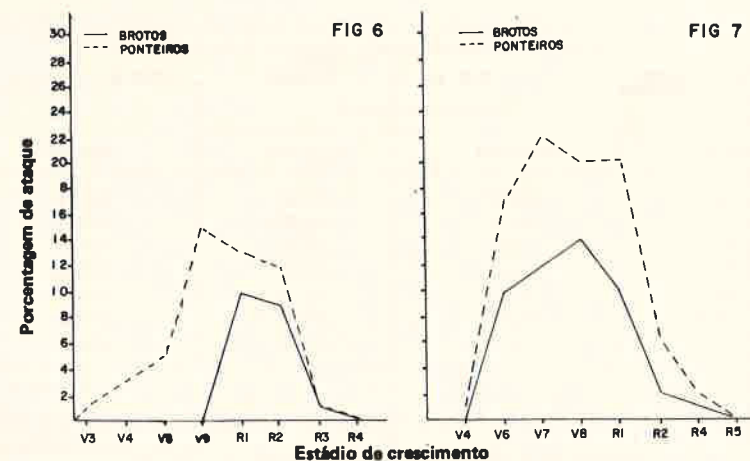


FIG. 2 - Ponteiro de soja danificado por *E. aporema* (Foto CNPSo)

FIG. 3 - Brotos de soja atacados por *E. aporema* (Foto CNPSo)



FIGS. 4 e 5 - Porcentagem de brotos e ponteiros atacados por *Epinotia aporema*, no plantio de 1.^a e 2.^a época. Campo Mourão, 1976/77.



FIGS. 6 e 7 - Porcentagem de brotos e ponteiros atacados por *Epinotia aporema*, no plantio de 3.^a e 4.^a época. Campo Mourão, 1976/77.

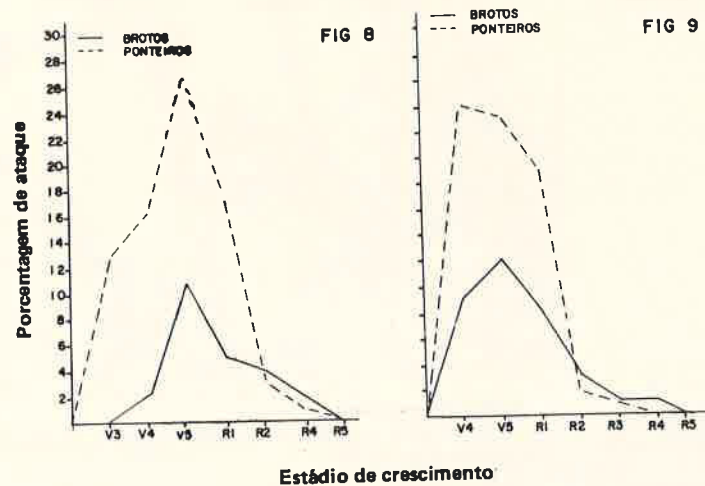
A análise estatística acusou uma diferença entre épocas de semeadura, como seria de esperar, porém não houve efeito de *E. aporema* sobre o rendimento (Quadro 1). Isso significa que a planta pode tolerar perfeitamente os danos causados pela broca, conforme apresentados nas Figs. de 4 a 9, sem que o rendimento seja alterado. A precisão do experimento (cv = 7,1%) seria suficiente para detectar diferenças reais de produção se estas tivessem ocorrido. O mesmo fato aconteceu com o rendimento por planta (Quadro 2), vagens por planta (Quadro 3), sementes por planta (Quadro 4) e peso de sementes (Quadro 5), onde as variações observadas foram devidas exclusivamente a época de semeadura. O único componente do rendimento afetado significativamente por *E. aporema* foi o número de sementes por vagem (Quadro 6). No entanto a diferença encontrada foi de apenas 4% e somente foi verificada porque o coeficiente de variação para esta variável foi bastante baixo (4,5%).

QUADRO 1. Rendimento de soja semeada em seis épocas, com presença e ausência de *E. aporema*. Campo Mourão, PR. 1976/77.

Épocas	<i>Epinotia aporema</i>		
	Presença	Ausência	Média
15/10	3753	3708	3731 a
30/10	3458	3370	3414 b
16/11	2856	2828	2842 c
30/11	2318	2354	2336 d
15/12	2427	2612	2520 d
30/12	2343	2598	2471 d
Média	2859	2912	2886

CV = 7,1%

Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente, pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.



FIGS. 8 e 9 - Porcentagem de brotos e ponteiros atacados por *Epinotia aporema*, no plantio de 5ª e 6ª época. Campo Mourão, 1976/77.

QUADRO 2. Rendimento por planta de soja semeada em seis épocas, com presença e ausência de *E. aporema*. Campo Mourão, PR. 1976/77.

Épocas	<i>Epinotia aporema</i>		Média
	Presença	Ausência	
15/10	7,23	6,40	6,82 ab
30/10	9,37	11,40	10,18 a
16/11	6,47	6,80	6,63 ab
30/11	8,90	7,43	8,17 ab
15/12	7,60	5,67	6,63 ab
30/12	5,70	5,47	5,58 b
Média	7,54	7,12	7,34

CV = 10,5%

Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente, pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

A população final do experimento foi de 22,24 plantas por metro linear, remanescentes de uma densidade inicial de 24 plantas por metro. No entanto a mortalidade das plantas não foi devida a nenhum dos fatores envolvidos no estudo (Quadro 7).

Uma das hipóteses mais frequentemente levantadas sobre o efeito que o ataque da broca das axilas teria sobre a planta de soja, é a de que haveria um aumento no número de

QUADRO 3. Número de vagens por planta de soja semeada em seis épocas, com presença e ausência de *E. aporema*. Campo Mourão, PR. 1976/77.

Épocas	<i>Epinotia aporema</i>		Média
	Presença	Ausência	
15/10	29,73	24,93	27,33 ab
30/10	35,20	39,10	37,15 a
16/11	26,93	27,43	27,18 ab
30/11	33,53	30,03	31,78 ab
15/12	31,76	23,16	27,46 ab
30/12	22,43	21,30	21,86 b
Média	29,93	27,66	28,79

CV = 11,47%

Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente, pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

QUADRO 4. Número de sementes por planta de soja semeada em seis épocas, com presença e ausência de *E. aporema*. Campo Mourão, PR. 1976/77.

Épocas	<i>Epinotia aporema</i>		Média
	Presença	Ausência	
15/10	60,33	53,76	57,05 ab
30/10	74,40	81,70	78,05 a
16/11	57,03	59,23	58,13 ab
30/11	72,06	67,46	70,11 ab
15/12	69,96	56,56	63,26 ab
30/12	47,06	46,36	46,71 b
Médias	63,59	60,85	62,22

CV = 11,22%

Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente, pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

QUADRO 5. Peso da semente de soja semeada em seis épocas, com presença e ausência de *E. aporema*. Campo Mourão, PR. 1976/77.

Épocas	<i>Epinotia aporema</i>		Média
	Presença	Ausência	
15/10	0,1192	0,1189	0,1190 ab
30/10	0,1265	0,1344	0,1304 a
16/11	0,1125	0,1143	0,1134 bc
30/11	0,1231	0,1109	0,1170 abc
15/12	0,1084	0,0999	0,1041 c
30/12	0,1206	0,1172	0,1189 abc
Média	0,1184	0,1159	0,1171

CV = 7,01%

Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente, pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

QUADRO 6. Número de sementes por vagem de soja semeada em seis épocas, com presença e ausência de *E. aporema*. Campo Mourão, PR. 1976/77.

Épocas	<i>Epinotia aporema</i>		Média
	Presença	Ausência	
15/10	2,03	2,15	2,08 b
30/10	2,10	2,08	2,09 b
16/11	2,14	2,16	2,15 ab
30/11	2,17	2,24	2,20 ab
15/12	2,20	2,46	2,33 a
30/12	2,10	2,17	2,14 ab
Média	2,12 b	2,21 a	2,17

CV = 4,52%

Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente, pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

QUADRO 7. População final de soja semeada em seis épocas, com presença e ausência de *E. aporema*. Campo Mourão, PR. 1976/77.

Épocas	<i>Epinotia aporema</i>		Média
	Presença	Ausência	
15/10	23,47	23,03	23,25
30/10	20,17	20,60	20,38
16/11	22,53	22,97	22,75
30/11	23,03	21,53	22,28
15/12	22,67	23,90	23,28
30/12	21,00	22,07	21,53
Média	22,14	22,35	22,24

CV = 6,13%

Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente, pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

QUADRO 8. Relação entre a produção das ramificações e do caule de soja semeada em seis épocas, com presença e ausência de *E. aporema*. Campo Mourão, PR. 1976/77.

Épocas	<i>Epinotia aporema</i>		Média
	Presença	Ausência	
15/10	2,50	3,29	2,89 ab
30/10	3,10	3,22	3,16 a
16/11	2,14	2,38	2,26 b
30/11	2,00	2,45	2,22 b
15/12	1,10	1,27	1,18 c
30/12	1,01	0,74	0,87 c
Média	1,97 b	2,22 a	2,10

CV = 14,83%

Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente, pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

ramificações, pela morte dos ponteiros da planta, modificando os valores dos componentes do rendimento observados para o caule principal e ramos secundários, bem como a relação entre a produção nas duas partes da planta. Por essa razão tais fatores foram estudados separadamente.

Realmente o número de ramificações foi modificado, havendo maior número delas nas parcelas atacadas pela broca (Quadro 12). A relação entre produção dos ramos e do caule, porém, favoreceu as parcelas com ausência da praga, ou seja, houve maior contribuição dos ramos que do caule principal, para obtenção do rendimento final, onde não houve ataque da praga (Quadro 8). Isso pode ser parcialmente explicado pela presença de maior número de vagens no caule principal das parcelas sem controle de *E. aporema*, que foi 10% superior às parcelas onde não foi permitido o ataque. Este parece ser o componente mais importante da modificação, uma vez que a análise estatística não detectou diferenças entre o número de sementes e o peso de sementes do caule devidas à aplicação dos tratamentos (Quadros 10 e 11). Da mesma forma, os componentes do rendimento tomados apenas nas ramificações, não foram afetados pela presença ou ausência da broca nas parcelas (Quadros 13, 14 e 15).

Seria lógico de se esperar modificação em algumas características agrônômicas da soja, devido ao ataque de *E. aporema*, especialmente quando este ocorre no ponteiro. No

QUADRO 9. Vagens do caule de soja semeada em seis épocas, com presença e ausência de *E. aporema*. Campo Mourão, PR. 1976/77.

Épocas	<i>Epinotia aporema</i>		Média
	Presença	Ausência	
15/10	8,70	5,43	7,06
30/10	9,00	8,90	8,95
16/11	8,23	8,20	8,21
30/11	9,90	8,43	9,17
15/12	9,50	9,20	9,35
30/12	8,27	8,10	8,18
Média	8,93 a	8,04 b	8,49

CV = 10,72%

Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente, pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

QUADRO 10. Número de sementes do caule de soja semeada em seis épocas, com presença e ausência de *E. aporema*. Campo Mourão, PR. 1976/77.

Épocas	<i>Epinotia aporema</i>		Média
	Presença	Ausência	
15/10	17,73	11,17	14,45 b
30/10	18,83	18,77	18,80 ab
16/11	17,30	17,30	17,30 ab
30/11	21,27	20,50	20,88 ab
15/12	21,90	22,10	22,06 a
30/12	17,27	18,00	17,63 ab
Média	19,05	17,97	18,51

CV = 16,16%

Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente, pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

QUADRO 11. Peso das sementes do caule de soja semeada em seis épocas, com presença e ausência de *E. aporema*. Campo Mourão, PR. 1976/77.

Épocas	<i>Epinotia aporema</i>		Média
	Presença	Ausência	
15/10	2,06	1,36	1,72
30/10	2,26	2,53	2,40
16/11	2,03	2,03	2,03
30/11	3,00	2,13	2,56
15/12	2,36	2,26	2,32
30/12	2,16	2,20	2,18
Média	2,31	2,08	2,20

CV = 14,71%

Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente, pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

QUADRO 12. Número de ramificações de plantas de soja semeada em seis épocas, com presença e ausência de *E. aporema*. Campo Mourão, PR. 1976/77.

Épocas	<i>Epinotia aporema</i>		Média
	Presença	Ausência	
15/10	6,73	4,83	5,78 ^b
30/10	8,03	6,93	7,48 ^a
16/11	4,97	4,47	4,72 ^{cd}
30/11	5,40	5,10	5,25 ^{bc}
15/12	3,90	3,37	3,63 ^{de}
30/12	2,73	2,60	2,66 ^e
Média	5,29 ^a	4,55 ^b	4,92

CV = 10,36%

Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente, pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

QUADRO 13. Número de vagens das ramificações de plantas de soja semeadas em seis épocas, com presença e ausência de *E. aporema*. Campo Mourão, PR. 1976/77.

Épocas	<i>Epinotia aporema</i>		Média
	Presença	Ausência	
15/10	20,90	17,67	19,28 ^{abc}
30/10	25,80	28,73	27,26 ^a
16/11	18,53	19,10	18,81 ^{bc}
30/11	22,37	21,37	21,87 ^{ab}
15/12	11,40	11,77	11,58 ^{cd}
30/12	8,37	8,28	8,28 ^d
Média	17,89	17,80	17,84

CV = 14,15%

Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente, pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

entanto a altura de plantas não foi modificada pelos tratamentos (Quadro 16), o mesmo ocorrendo com o número de nós do caule (Quadro 17) e o diâmetro do caule (Quadro 18), que estão estreitamente ligados entre si. Também a altura de inserção de vagens independeu do tratamento aplicado (Quadro 19).

QUADRO 14. Sementes das ramificações de soja semeadas em seis épocas, com presença e ausência de *E. aporema*. Campo Mourão, PR. 1976/77.

Épocas	<i>Epinotia aporema</i>		Média
	Presença	Ausência	
15/10	42,40	38,87	40,63 ^{ab}
30/10	54,50	60,00	57,25 ^a
16/11	39,37	41,57	40,47 ^{ab}
30/11	48,70	46,43	47,57 ^a
15/12	23,90	26,40	25,15 ^{bc}
30/12	17,63	17,40	17,52 ^c
Média	37,75	38,44	38,09

Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente, pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

QUADRO 15. Peso das sementes das ramificações de soja semeada em seis épocas, com presença e ausência de *E. aporema*. Campo Mourão, PR. 1976/77.

Épocas	<i>Epinotia aporema</i>		Média
	Presença	Ausência	
15/10	5,13	4,57	4,85 ^{bc}
30/10	7,00	8,20	7,60 ^a
16/11	4,37	4,73	4,55 ^{bc}
30/11	5,63	5,23	5,43 ^{ab}
15/12	2,60	2,90	2,75 ^{cd}
30/12	2,17	1,57	1,87 ^d
Média	4,48	4,53	4,51

CV = 12,91%

Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente, pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

QUADRO 16. Altura de plantas de soja semeadas em seis épocas, com presença e ausência de *E. aporema*. Campo Mourão, PR. 1976/77.

Épocas	<i>Epinotia aporema</i>		Média
	Presença	Ausência	
15/10	71,40	63,70	67,55 ^b
30/10	79,93	80,03	79,98 ^a
16/11	66,90	67,03	66,96 ^b
30/11	68,60	66,90	67,75 ^b
15/12	45,30	43,43	44,36 ^c
30/12	37,20	37,20	37,20 ^c
Média	61,55	59,71	60,63

CV = 9,02%

Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente, pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

QUADRO 17. Nós do caule principal de soja semeada em seis épocas, com presença e ausência de *E. aporema*. Campo Mourão, PR. 1976/77.

Épocas	<i>Epinotia aporema</i>		Média
	Presença	Ausência	
15/10	15,60	14,56	15,08 a
30/10	16,33	16,66	16,50 a
16/11	15,20	14,53	14,86 a
30/11	14,83	15,16	15,00 a
15/12	11,10	11,63	11,36 b
30/12	9,80	9,73	9,76 c
Média	13,81	13,71	13,76

CV = 8,43%

Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente, pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

QUADRO 18. Diâmetro do caule de soja (mm) semeada em seis épocas, com presença e ausência de *C. aporema*. Campo Mourão, PR. 1976/77.

Épocas	<i>Epinotia aporema</i>		Média
	Presença	Ausência	
15/10	5,87	6,17	6,02 ab
30/10	6,63	7,30	6,96 a
16/11	5,43	4,97	5,20 bc
30/11	5,93	5,63	5,78 abc
15/12	5,60	4,80	5,20 bc
30/12	4,63	4,43	4,53 c
Média	5,68	5,55	5,61

CV = 8,47%

Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente, pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

QUADRO 19. Altura de inserção das vagens de soja plantadas em seis épocas, com presença e ausência de *E. aporema*. Campo Mourão, PR. 1976/77.

Épocas	<i>Epinotia aporema</i>		Média
	Presença	Ausência	
15/10	11,00	9,47	10,23 ab
30/10	10,30	8,60	9,45 ab
16/11	11,33	10,33	10,83 ab
30/11	11,53	12,13	11,83 a
15/12	10,20	11,20	10,70 ab
30/12	8,60	9,50	9,05 b
Média	10,49	10,20	10,34

CV = 9,57%

Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente, pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

CONCLUSÕES

A realização deste trabalho permitiu concluir que os picos de população de *E. aporema* ocorreram próximos a floração, sendo que esta desapareceu naturalmente a partir da formação de vagens. A idéia de que sementeiras tardias seriam mais afetadas pela broca não foi confirmada.

Pode-se afirmar também que a soja suporta muito bem ataques da magnitude dos observados dentro de cada época de sementeira, sem que ocorram reduções na produção.

Apesar do ataque de *E. aporema* haver aumentado o número de ramificações das plantas, não houve um aumento proporcional do rendimento nestas partes das plantas. As características agrônômicas da soja não foram modificadas pelo ataque da praga, nos níveis em que ocorreu neste estudo.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Eng.^o Agr.^o Lourenço Tenório Cavalcante pela cessão da área para experimentação, bem como pelas demais facilidades concedidas. Aos colegas Ivan Carlos Corso, Beatriz S. Corrêa Ferreira e Geni Villas Boas pela revisão do trabalho e sugestões apresentadas.

PARASITAS DE *Anticarsia gemmatalis* Hübner, 1818 EM PASSO FUNDO, RS

G. L. Marques¹
J. R. Ben¹
I. C. Corso²

RESUMO

Em 1978, foi conduzido em Passo Fundo, RS, nas localidades de Coxilha e Ernestina, um levantamento das espécies de parasitas que incidem na lagarta da soja, *Anticarsia gemmatalis* Hübner, 1818.

As espécies encontradas parasitando essa praga foram: *Microcharops bimaculata* (Ashmead), *Patelloa similis* (Aldrich), *Euplectrus chapadae* (Ashmead) e uma espécie da família Braconidae.

As lagartas coletadas no distrito de Ernestina apresentaram 72,3% de parasitismo, sendo que, no material coletado em Coxilha, esses inimigos naturais foram mais reduzidos, atingindo apenas 19,20% das lagartas observadas. O parasita *M. bimaculata* foi considerado o mais importante, infestando 69,59% dos hospedeiros.

¹ Eng.^o Agr.^o, Pesquisador — Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) /Atividade Regional do Centro Nacional de Pesquisa de Soja, localizada no Centro Nacional de Pesquisa de Trigo (CNPTTrigo), Cx. Postal 569, 99.100 — Passo Fundo, RS.

² Eng.^o Agr.^o, Pesquisador — EMBRAPA/Centro Nacional de Pesquisa de Soja (CNPSo), Cx. Postal 1061, 86.100 — Londrina, PR.

ABSTRACT

Parasites of *Anticarsia gemmatalis* Hübner, 1818 in Passo Fundo, RS.

During 1978, in Passo Fundo, RS, localities of Coxilha and Ernestina, a survey of the parasites occurring on the soybean caterpillar *Anticarsia gemmatalis* Hübner, 1818, was carried out. The species found attacking this pest were: *Microcharops bimaculata* (Ashmead), *Patelloa similis* (Aldrich), *Euplectrus chapadae* (Ashmead), and one species of the Braconidae family.

Caterpillars collected in Ernestina showed 72.3% of parasitism while in Coxilha these natural enemies were less frequent and occurred only on 19.20% of the observed larvae. Parasite *M. bimaculata* was the most important one, infesting 69.59% of the hosts.

INTRODUÇÃO

O cultivo da soja no Brasil tem aumentado nos últimos anos, sendo atualmente, um dos principais produtos de exportação. O aumento das áreas produtoras de soja tem favorecido o desenvolvimento de insetos que infestam a cultura, elevando assim os seus níveis populacionais.

Trabalhos de pesquisa relatam diversas espécies de insetos na soja, os quais são classificados em insetos-pragas (principais e secundários) e inimigos naturais, conforme Bertels & Ferreira (1973), Corseuil et al. (1973) e Panizzi et al. (1977).

A lagarta da soja, *Anticarsia gemmatalis*, é o principal inseto desfolhador, sendo encontrada em todas as regiões onde se cultiva a soja (Heinrichs & Silva, 1975, Corrêa et al., 1977 e Tonet, 1977).

Para controlar esse lepidóptero, são utilizados diversos inseticidas que de maneira sistemática, vêm contribuindo para o incremento do desequilíbrio biológico (Silva & Heinrichs, 1975, Lara et al., 1977). A tendência, no momento, para o controle das pragas em geral é o abandono gradual dos produtos químicos, devido aos seus efeitos colaterais; tornam-se necessários, portanto, estudos de outros métodos de controle de pragas. Com relação à lagarta da soja, levantamentos de inimigos naturais realizados no país, demonstraram a sua capacidade e eficiência no controle de *A. gemmatalis*, evidenciando a possibilidade de novos métodos de controle.

Sendo portanto, os estudos biológicos indispensáveis para o controle racional desta praga, desenvolveu-se neste trabalho avaliações sobre os principais parasitas que ocorrem no município de Passo Fundo, RS.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no município de Passo Fundo, RS, em duas lavouras de soja, localizadas nos distritos de Ernestina e Coxilha, em áreas de 0,5ha cada uma.

A partir do dia 15 de janeiro, e a intervalos de cinco dias, foram coletadas lagartas, nos diferentes estágios de desenvolvimento, em ambas as áreas. Esse material foi levado para laboratório, em temperatura ambiente, onde as lagartas foram individualizadas em placas de Petri, sendo alimentadas diariamente com folhas de soja esterilizadas.

As avaliações da incidência de parasitas foram feitas de dois em dois dias, sendo as lagartas coletadas, conservadas o tempo necessário para o desenvolvimento dos parasitas dentro do hospedeiro, formação de pupa e emergência dos adultos e/ou surgimento de doenças fúngicas ou viroses sobre *A. gemmatalis*.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na sagra 77/78 o nível populacional de *A. gemmatalis* foi bastante baixo, provavelmente devido à estiagem que ocorreu na época em que foram feitas as amostragens. Segundo Tarragó et al. (1977), a ocorrência e a flutuação dessa espécie dependem 43,2% do hospedeiro e 21,3% dos fatores meteorológicos.

Do material coletado e criado em laboratório, os parasitas mais frequentes foram: *Microcharops bimaculata* (Ashmead), *Patelloa similis* (Aldrich), *Euplectrus chapadae* (Ashmead), e espécie da família Braconidae.

Além do parasitismo de insetos, foi constatada a presença, embora bastante baixa, do fungo *Nomuraea rileyi* (Farlow), o qual em outros anos foi o principal agente natural da mortalidade de lagartas no campo (Corrêa et al., 1977, Tonet, 1977).

Em 1976 foi detectado no Brasil, um vírus de "poliedrose nuclear" em lagartas de soja (Corso et al., 1977), o qual vem aumentando sua incidência, alastrando-se para diversas regiões produtoras de soja, porém, no material observado, não se encontrou esse patógeno.

Das 296 lagartas coletadas em Ernestina, 72,3% encontravam-se parasitadas. Já em Coxilha, para um total de 224 lagartas observadas, obteve-se 19,2% de lagartas parasitadas (Fig. 1).

A percentagem de ocorrência desses parasitas nos meses de janeiro e fevereiro encontra-se na Fig. 2. Observa-se que o parasita *M. bimaculata* apresentou uma maior ocorrência que os demais, parasitando 69,59% do total das lagartas coletadas em Ernestina, e 10,71% em Coxilha. A população do díptero *P. similis* foi bastante inferior em comparação com a de *M. bimaculata*, sendo que em Coxilha atingiu 5,8% das lagartas, enquanto que, em Ernestina sua ocorrência foi de apenas 0,34%. O microhimenóptero *E. chapadae* atingiu nesse local 2,36% e em Coxilha 1,34% das lagartas.

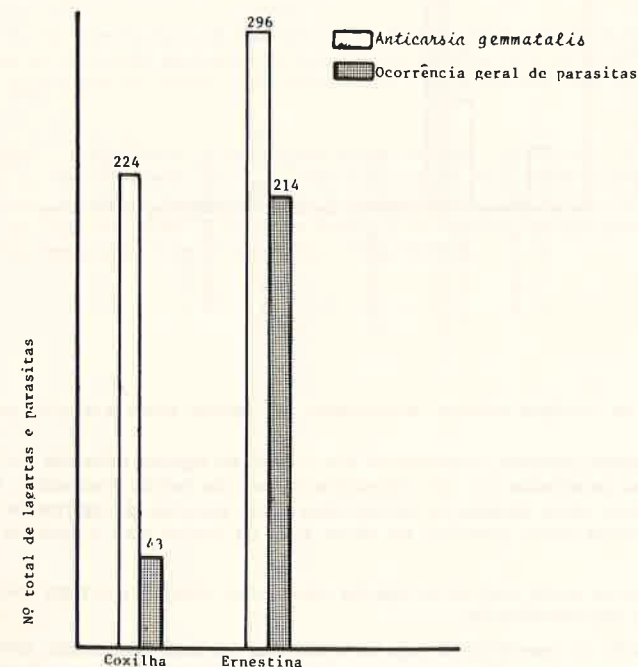


FIG. 1 - Ocorrência de lagartas e parasitas nas áreas amostradas.

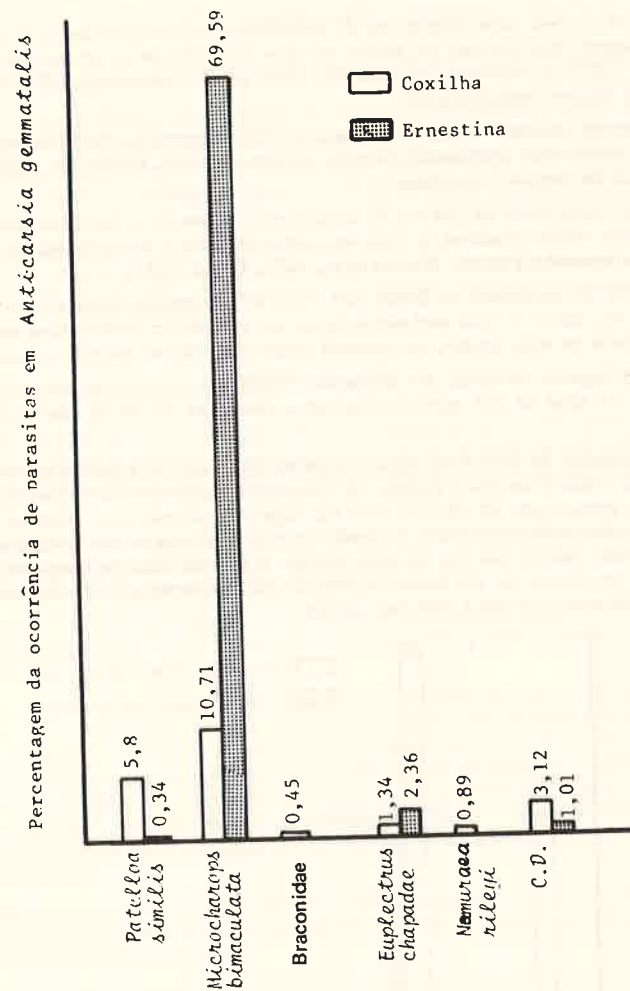


FIG. 2 – Nº de inimigos naturais, encontrados por espécie sobre *Anticarsia gemmatalis*.

Além desses parasitas, constatou-se que 0,45% das lagartas coletadas em Ernestina, encontravam-se parasitadas por um microhimenóptero da família Braconidae. Panizzi et al. (1977), citam várias espécies de braconídeos como parasitas de lagartas da soja, cuja ocorrência, embora baixa, contribui em várias áreas de cultivo para o controle biológico das pragas.

Observou-se ainda, que várias lagartas não haviam atingido o estágio adulto devido a outras causas não identificadas.

A variação na ocorrência de lagartas e parasitas nas áreas amostradas, deve-se possivelmente à baixa precipitação pluviométrica e à sua distribuição irregular registradas nesse período e também a aplicações de inseticidas feitas em áreas vizinhas.

REFERÊNCIAS

- Bertels, A. & E. Ferreira. 1973. Levantamento atualizado dos insetos que vivem nas culturas de campo no Rio Grande do Sul. Pelotas, Universidade Católica, p. 9-12. (Publicação Científica, 1).
- Corrêa, B. S., A. R. Panizzi, G. G. Newman & S. G. Turnipseed. 1977. Distribuição geográfica e abundância estacional dos principais insetos-pragas da soja e seus predadores. Anais Soc. Ent. Bras., 6(1):40-50.
- Corseuil, E., T. L. Silva & L. M. C. Meyer. 1973. Insetos nocivos à cultura da soja. Trabalho apresentado na I Reunião Conjunta de Pesquisa de Soja RS/SC, Passo Fundo, RS. 6p.
- Corso, I. C., D. L. Gazzoni, E. B. Oliveira & I. M. Gatti. 1977. Ocorrência de poliedrose nuclear em *Anticarsia gemmatalis* Hübner, 1818 na região sul do Brasil (nota prévia). Anais Soc. Ent. Bras., 6(2):312-314.
- Heinrichs, E. A. & R. F. P. Silva. 1975. Estudo de níveis de população de *Anticarsia gemmatalis* Hübner, 1818 e *Plusia* sp. em soja no Rio Grande do Sul. Agron. Sulriogr. 11(1):29-35.
- Lara, F. M., S. A. Bortoli, & D. Nunes Jr. 1977. Controle químico de *Anticarsia gemmatalis* Hübner, 1818 na cultura da soja, *Glycine max* (L.) Merrill. Anais Soc. Ent. Bras. 6(2):276-280.
- Panizzi, A. R., B. S. Corrêa, D. L. Gazzoni, E. B. de Oliveira, G. G. Newman & S. G. Turnipseed. 1977. Insetos da soja no Brasil, Bol. Tec. n.º 1, Centro Nac. Pesq. Soja, EM-BRAPA, Min. Agríc., Londrina, PR. 20p.
- Tarragó, M. F. S., S. Silveira Neto, S. Carvalho & D. Barbin. 1977. Influência de fatores ecológicos na flutuação populacional das lagartas da soja, *Anticarsia gemmatalis*, Hüb., e *Rachiplusia nu* (Guen.) em Santa Maria, RS. Anais Soc. Ent. Bras. 6(2): 180-193.
- Tonet, G. L. 1977. Levantamento e manejo das pragas de soja *Glycine max* (L.) Merrill na região do Planalto Médio. In: V Reunião Conjunta de Pesquisa de Soja da Região Sul, Pelotas, 1977. Resultados de pesquisa em soja obtidos no Centro Nacional de Pesquisa de Trigo em 1976/77. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro Nacional de Pesquisa de Trigo. Passo Fundo, RS. p. 97-106.

EFEITOS DA ÉPOCA DE SEMEADURA E DO ESPAÇAMENTO ENTRE FILEIRAS NA POPULAÇÃO DE ARTRÓPODOS ASSOCIADOS À SOJA

A. R. Panizzi¹
B. S. Corrêa Ferreira¹
N. Neumaier¹
E. F. de Queiroz¹

RESUMO

Levantamento de artrópodos na cultura da soja, cultivar 'Bragg', semeada em três épocas (27/10, 27/11 e 27/12) e com três espaçamentos (0,40, 0,60 e 0,80 m) entre fileiras foi feito em Londrina, PR, no ano agrícola 1976/77, pelo uso dos métodos do pano, da rede de varredura e de armadilha terrestre.

Foi observada maior abundância populacional de artrópodos (insetos e aracnídeos) na 1ª época de semeadura e no menor espaçamento. As lagartas de *Anticarsia gemmatalis* Hübner e *Plusia* spp. independente da época de semeadura e do espaçamento, foram mais frequentes durante a floração, tendo sido eliminadas pelo fungo entomógeno *Nomuraea rileyi* (Farlow) Samson no final de janeiro. Os percevejos *Nezara viridula* (L.) *Piezodorus guildinii* (West.) e *Euschistus heros* (Fabr.) foram mais abundantes no final do enchimento de vagem e no início da maturação da 1ª época. Entretanto, a tendência de ocorrerem maiores populações nos menores espaçamentos não foi observada para percevejos.

A ocorrência dos predadores de hábitos terrestres, *Calosoma granulatum* (Perty) (Carabidae) e dermápteros, também mais frequentes na 1ª época de semeadura, teve estreita relação com a população de lagartas.

Na análise da qualidade da semente, foi observada maior porcentagem de sementes da categoria muito danificada na 1ª e na 2ª épocas, quando os percevejos foram mais abundantes.

Em geral, os artrópodos foram coletados em maior número com o uso do método do pano do que com a rede de varredura.

¹ Pesquisador da EMBRAPA - Centro Nacional de Pesquisa de Soja, Cx. Postal 1061, 86.100 - Londrina, PR.

ABSTRACT

The effect of planting time and row width on population of arthropods associated with soybean.

A survey of arthropods associated with soybean was carried out in plots using three planting dates and three row widths at each date. The highest population of insects was found when the earliest planting date and the narrowest row width were used. The caterpillars *Anticarsia gemmatilis* Hübner and *Plusia* spp., which were more abundant during the flowering period (R1-R2), were eliminated by the entomogenous fungus *Nomuraea rileyi* (Farlow) Samson by the end of January. The stink bugs *Nezara viridula* (L.), *Piezodorus guildinii* (West.) and *Euschistus heros* (Fabr.) were more abundant throughout the pod-filling (R6) and early maturity (R7) stages of plant development. High populations of stink bugs not observed in plots with the narrowest row width were more abundant on early planted soybeans. The ground predators, *Calosoma granulatum* (Perty) (Carabidae) and earwigs, were more frequently found on early planted soybean and were closely related to outbreaks of caterpillars pests.

Seed quality analysis showed a higher percentage of heavily damaged seeds in the 1st and 2nd planting dates, when stink bug populations were more abundant. For collecting arthropods, the ground sampling technique was found to be more efficient than the sweep net technique.

INTRODUÇÃO

Os problemas surgidos com a utilização exclusiva de inseticidas para controlar pragas, fez com que se considerasse outros métodos empregados isoladamente ou em combinação com uso de produtos químicos. Tais métodos incluem a utilização de diferentes épocas de semeadura e a distribuição espacial de plantas numa determinada área.

Vários trabalhos referem-se a levantamentos de populações de insetos, considerando épocas de semeadura e espaçamento entre fileiras. A'Brook (1964) encontrou que, aumentando a densidade populacional de plantas de amendoim em semeaduras tardias, reduziu o número de plantas infestadas por *Aphis craccivora* Koch. Way & Heathcote (1966) observaram que o número de *Aphis fabae* Scop. por planta e por área, colonizando fava (*Vicia faba* L.), foi inversamente proporcional à densidade de plantas.

Na cultura da soja, foram constatadas populações maiores e mais variadas de insetos em áreas semeadas em fileiras mais próximas e com ervas daninhas do que em fileiras mais espaçadas e livres de ervas (Kretzschmar, 1948). Em geral, observa-se maior abundância de herbívoros e de seus parasitas e predadores em semeaduras de soja com menor espaçamento e maior densidade populacional (Mayse, 1977).

Durante a safra de 1976/77, estudou-se os efeitos de diferentes épocas de semeadura e de diferentes espaçamentos nos níveis populacionais dos artrópodos habitantes do agro-ecossistema da soja.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado no Centro Nacional de Pesquisa de Soja (CNPSo), em Londrina, PR. A cultivar 'Bragg' foi semeada em três épocas (27/10, 27/11 e 27/12/76), com espaçamentos de 0,40, 0,60 e 0,80 m entre fileiras, mantendo-se a população de 400.000 plantas/ha (Fig. 1).

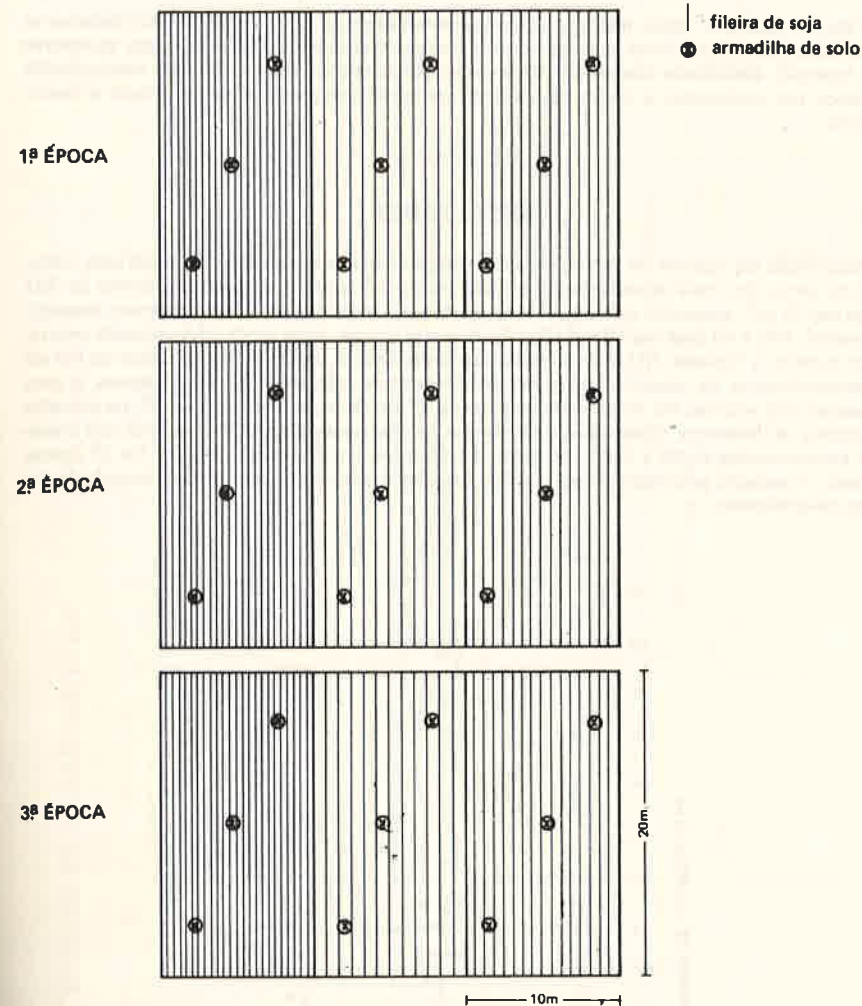


FIG. 1 - Mapa do campo experimental no CNPSo, Londrina, PR, 1976/77.

As populações de artrópodos foram amostradas, semanalmente, em parcelas de 10m x 20m, sendo que na parte aérea, foram usados os métodos da rede de varredura (0,38 m de diâmetro) e do pano (Shepard et al., 1974). A varredura foi feita por 10 redadas, repetidas cinco vezes em cada parcela, passando-se a rede em forma de "oito" sobre duas fileiras adjacentes. Pelo método do pano, foram amostrados dois metros de fileira repetidos cinco vezes por parcela. Para a captura dos insetos de hábitos terrestres, foram instaladas três armadilhas de solo em cada parcela, durante 24 horas por semana.

Os insetos e aranhas, coletados pelos três métodos, foram contados no laboratório, anotando-se os estádios de desenvolvimento da soja, segundo critério de Fehr et al. (1971).

Após a colheita, avaliou-se a qualidade das sementes enquadrando-se em quatro categorias, semelhantes às descritas por Jensen & Newsom (1972), considerando os sinais

de danos causados pelos insetos: sadia (semente normal, sem descoloração); levemente danificada (semente normal quanto à forma, mas com descoloração causada por puncturas de insetos); danificada (semente deformada, parcialmente enrugada, com descoloração causada por puncturas) e muito danificada (semente completamente deformada e descolorida).

RESULTADOS

A população de lagartas de *Anticarsia gemmatilis* Hübner e *Plusia* spp., coletada pelo método do pano, foi mais abundante na semeadura da 1.^a época, atingindo o máximo de 751 lagartas/10 m², enquanto que na 2.^a e na 3.^a épocas os valores máximos atingiram, respectivamente, 180 e 40 lagartas/10 m² (Fig. 2). Nas três épocas, esses picos populacionais ocorreram durante a floração (R1-R2), diminuindo bruscamente, a partir dos estádios do fim do desenvolvimento de vagem e início do enchimento de grão (R4-R5). Na 1.^a época, o pico populacional ocorreu no final de dezembro; na 2.^a no final de janeiro, e, na 3.^a, na primeira quinzena de fevereiro. Observou-se a tendência de ocorrerem populações maiores nos menores espaçamentos (0,40 e 0,60 m), tanto na 1.^a como na 2.^a épocas (Fig. 2). Na 3.^a época, porém, a variação populacional de lagartas foi pouco acentuada pelo fato da população ter sido insignificante.

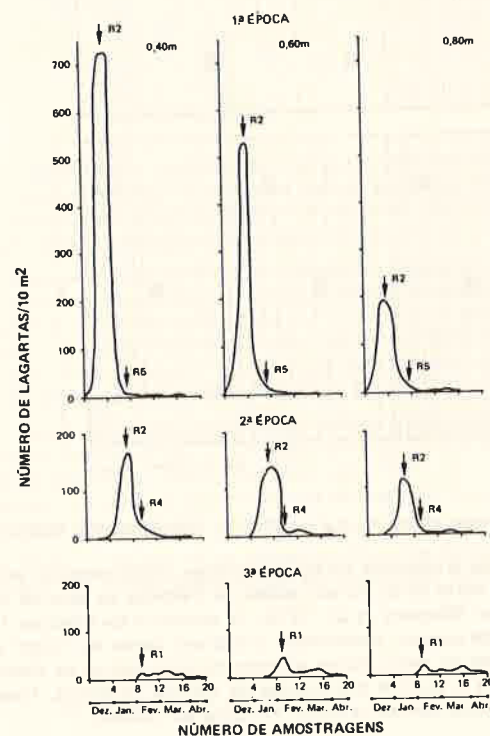


FIG. 2 - Número de lagartas de *A. gemmatilis* e *Plusia* spp. coletadas pelo método do pano, em soja semeada em três épocas e com três espaçamentos. Londrina, PR, 1976/77.

Com o método da rede, o número total de lagartas coletadas foi inferior ao obtido através do método do pano. Enquanto com o pano coletou-se o máximo de 751 lagartas/10 m², com a rede o número de lagartas coletadas na mesma data foi de 57 (Fig. 3).

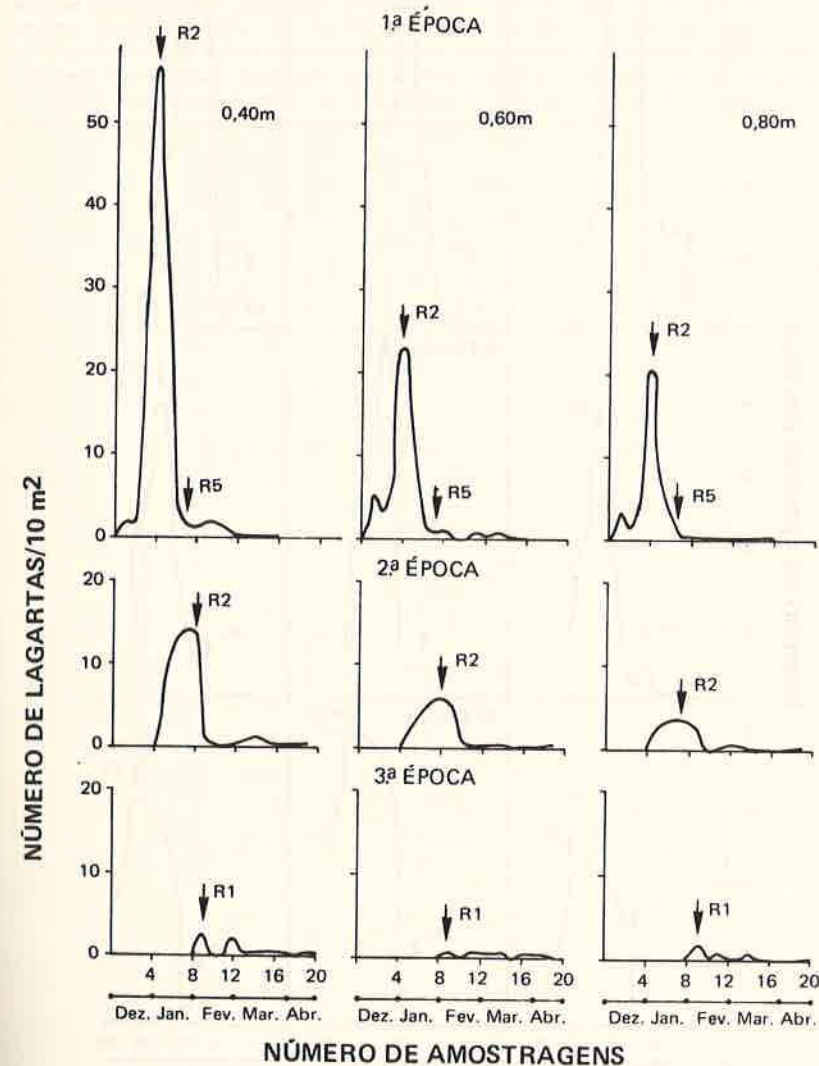


FIG. 3 - Número de lagartas de *A. gemmatilis* e *Plusia* spp. coletadas com rede de varredura, em soja semeada em três épocas e com três espaçamentos. Londrina, PR, 1976/77.

A população de percevejos, constituída, principalmente pelas espécies *Nezara viridula* (L.), *Piezodorus guildinii* (West.) e *Euschistus heros* (Fabr.) foi maior no final do ciclo da soja (R6-R7), independente da época de semeadura (Figs. 4 e 5).

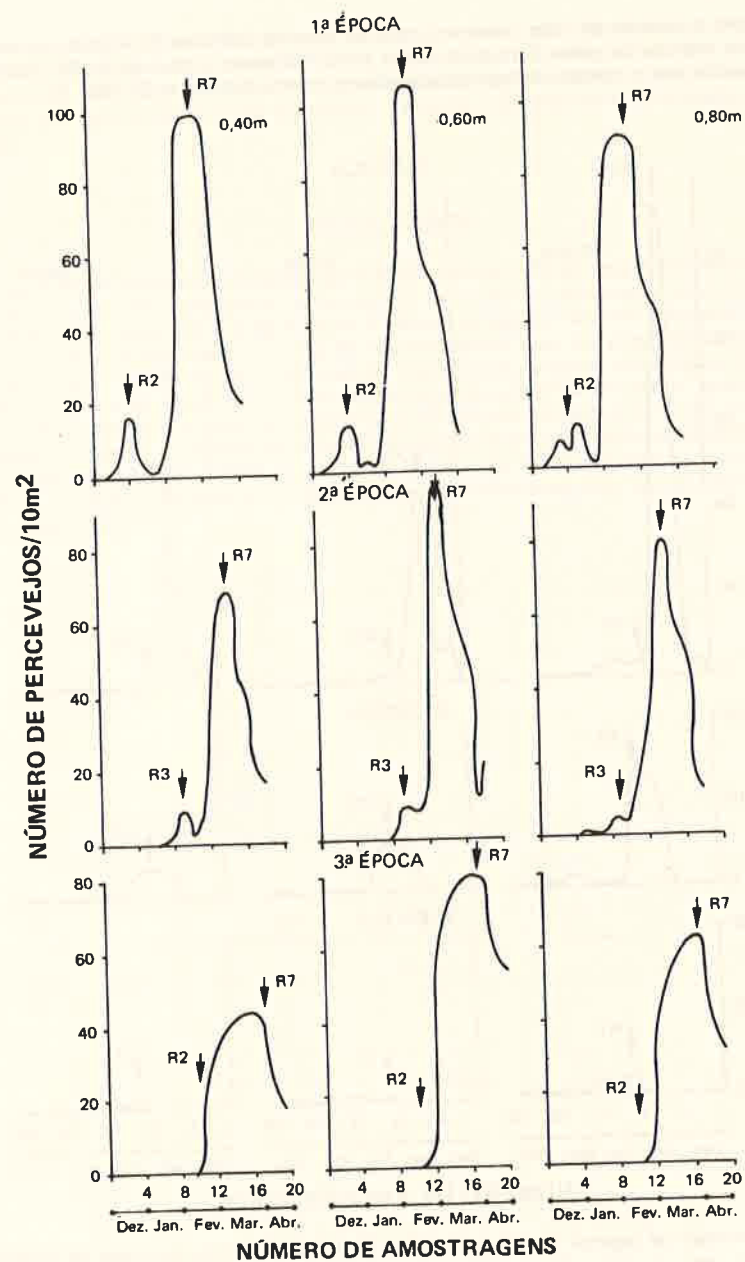


FIG. 4 – Número de percevejos de *N. viridula*, *P. guildinii* e *E. heros* coletados pelo método do pano, em soja semeada em três épocas e com três espaçamentos. Londrina, PR, 1976/77.

Nas três épocas, os percevejos começaram a aparecer na fase de floração (R1-R2), crescendo a sua população acentuadamente no enchimento de grão (R5-R6) e atingindo o pico na maturação da soja (R7). Com o método do pano, obteve-se os níveis máximos de 105, 95 e 81 percevejos/10 m², respectivamente, na 1.^a, 2.^a e 3.^a épocas de semeadura, ocorrendo a maior densidade populacional no final de fevereiro e março. Nas três épocas, houve pequena tendência de a população de percevejos, coletados com o pano, ser maior no espaçamento de 0,60 m (Fig. 4). Verificou-se maior abundância populacional de percevejos na 1.^a época, os quais foram coletados em maior número com o método do pano do que com o da rede de varredura. Enquanto com o pano obteve-se o máximo de 105 percevejos/10 m², com o uso da rede o valor máximo atingiu 14 percevejos/10m². Essa diferença relativa se verificou também nas outras épocas de semeadura (Figs. 4 e 5).

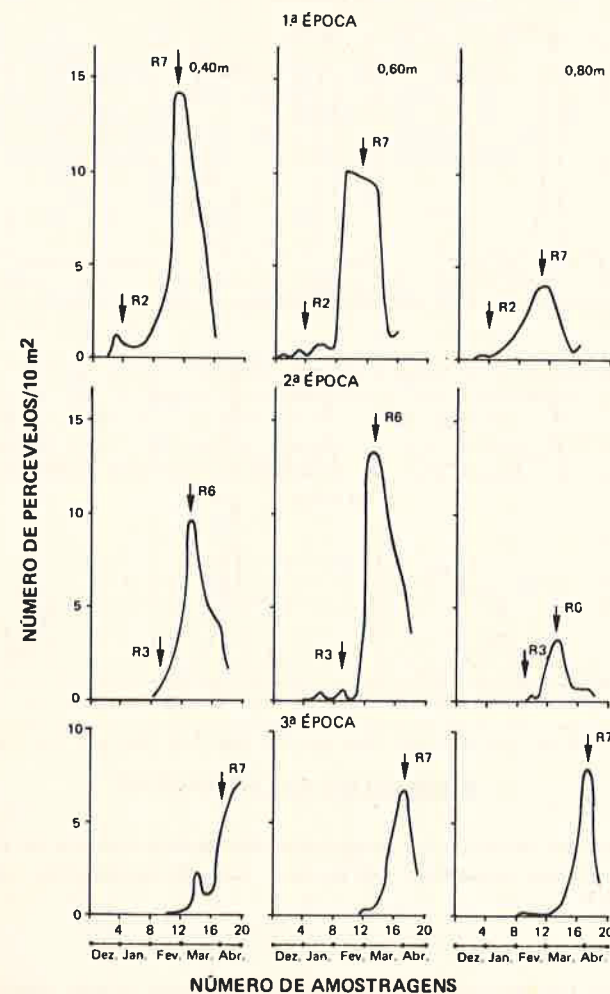


FIG. 5 – Número de percevejos de *N. viridula*, *P. guildinii* e *E. heros* coletados com rede de varredura, em soja semeada em três épocas e com três espaçamentos. Londrina, PR, 1976/77.

Entre os predadores de hábitos terrestres coletados nas armadilhas de solo, os mais abundantes foram o carabídeo *Calosoma granulatum* (Perty) e dermápteros. Esses insetos foram mais frequentes na 1ª época, durante o estágio de início do desenvolvimento de vagem (R3), atingindo o máximo de 50 insetos/amostra. Na 2ª e na 3ª épocas, a população de predadores terrestres foi menor, atingindo o máximo de 34/amostra no final do enchimento de grão (R6) (Fig. 6). Não houve diferença acentuada no número de predadores nos diferentes espaçamentos.

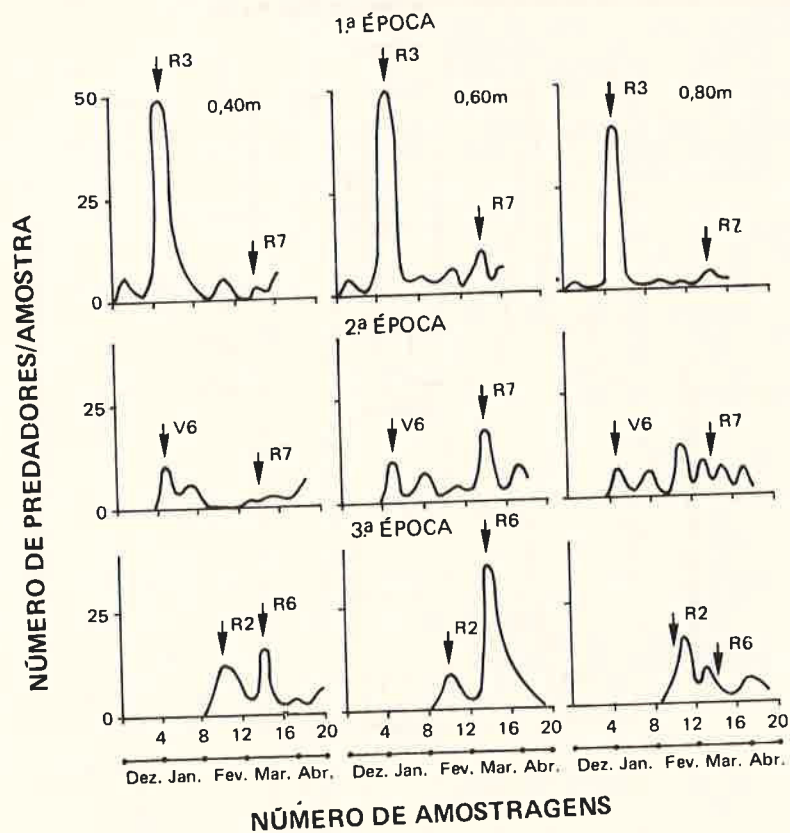


FIG. 6 - Número de predadores de *C. granulatum* e dermápteros coletados nas armadilhas de solo, em soja semeada em três épocas e com três espaçamentos. Londrina, PR, 1976/77.

O número total de artrópodos coletados durante o ciclo da soja, com o método do pano, foi maior na 1ª época de semeadura (Fig. 7). Não houve diferença acentuada entre os três espaçamentos, exceto na 2ª época, quando foram obtidos 193 artrópodos/10 m², no espaçamento de 0,40 m, e 145 e 137 artrópodos/10 m², com 0,60 e 0,80 m, respectivamente.

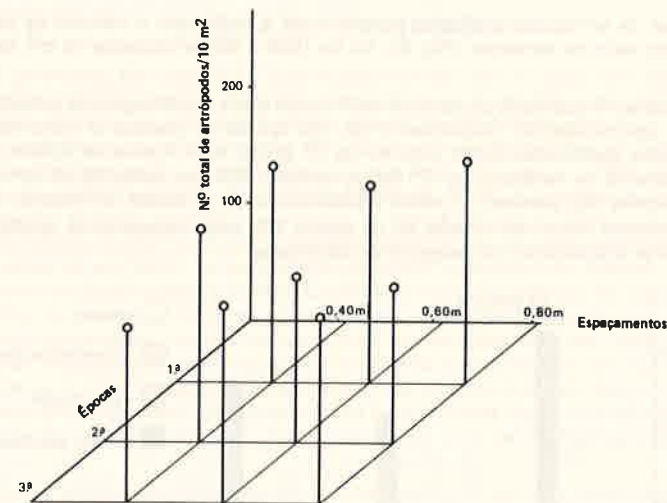


FIG. 7 - Representação tridimensional do número total de artrópodos coletados pelo método do pano, em soja semeada em três épocas e com três espaçamentos. Londrina, PR, 1976/77.

Com o emprego da rede de varredura, a maior coleta de artrópodos foi efetuada na 3ª época (Fig. 8). Nas três épocas, foram coletados, no menor espaçamento, mais do dobro de espécimens em relação às parcelas com filas espaçadas de 0,60 e 0,80 m. Essa diferença foi mais acentuada na 1ª época quando se observou 113 artrópodos/10 m² no espaçamento 0,40 m comparado a 41 artrópodos no de 0,80 m.

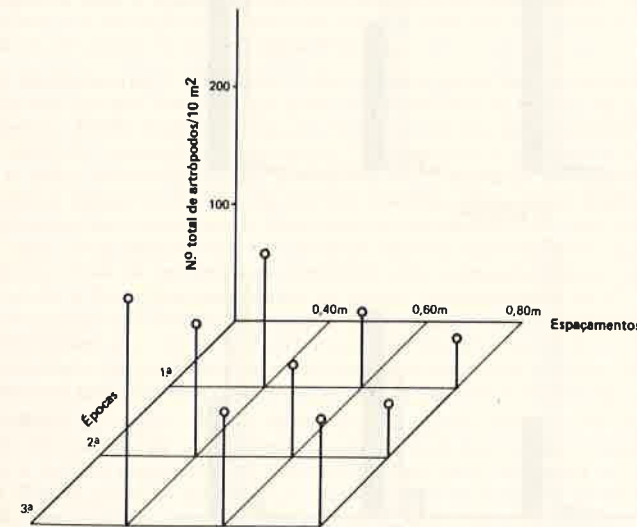


FIG. 8 - Representação tridimensional do número total de artrópodos coletados com rede de varredura, em soja semeada em três épocas e com três espaçamentos. Londrina, PR, 1976/77.

O total de artrópodos coletados durante todo o ciclo, com o método do pano (Fig. 7) e com o da rede de varredura (Fig. 8), foi de 1528 e 838 artrópodos/10 m², respectivamente.

Na análise da qualidade da semente verificou-se que a percentagem de sementes saudas e levemente danificadas foi insignificante nas três épocas de plantio. O maior número de sementes muito danificadas (85%) ocorreu na 1ª época, com fileiras de 0,40 m (Fig. 9). Efeito semelhante se verificou na 2ª época, quando 52% das sementes se apresentavam muito danificadas nas parcelas de menor espaçamento. Na 3ª época, entretanto, a percentagem de sementes muito danificadas foi de apenas 25% nesse espaçamento, sendo que 72% das sementes se enquadraram na categoria de danificadas.

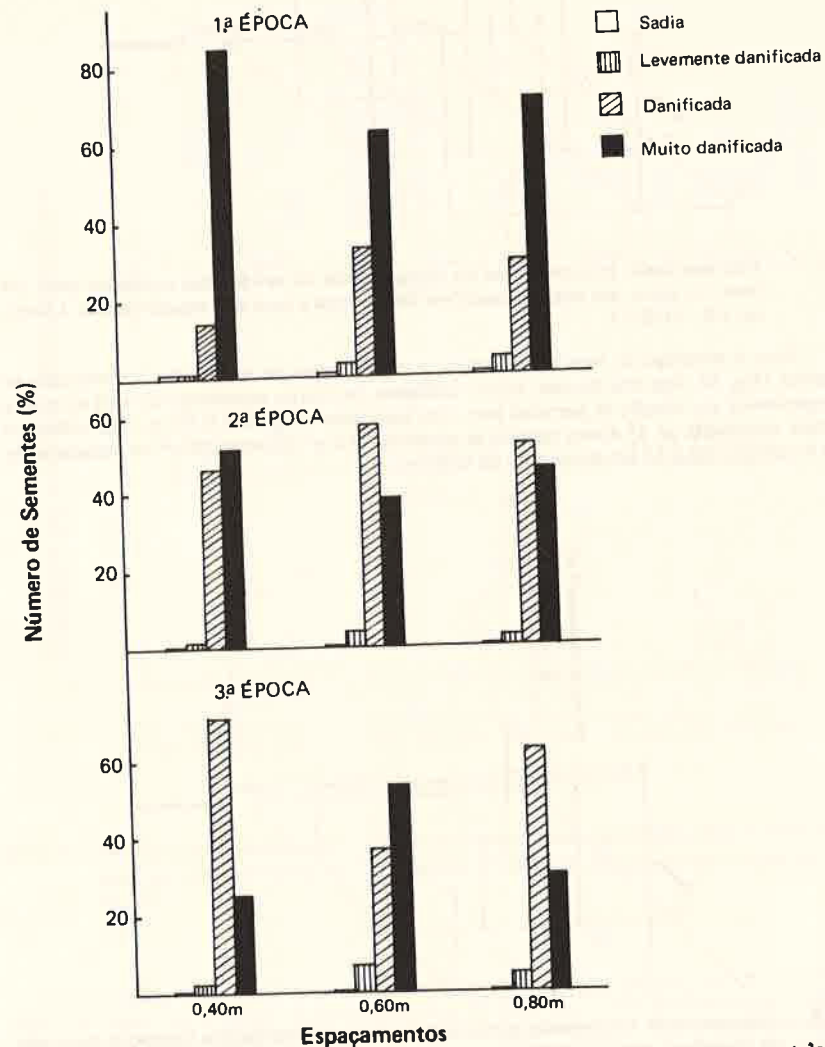


FIG. 9 — Qualidade da semente de plantas de soja semeada em três épocas e com três espaçamentos. Londrina, PR, 1976/77.

DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

O fato da população das lagartas *A. gemmatilis* e *Plusia* spp. ter sido mais abundante na 1ª época de semeadura, pode ser atribuído à ocorrência do fungo *Nomuraea rileyi* (Farlow) Samtson, que eliminou as populações desses insetos no final de janeiro. Isso diminuiu a infestação de lagartas na soja semeada nas demais épocas. Epizootias causadas por esse fungo entomopatogênico têm sido mencionadas nos EUA (Allen et al., 1971; Carner et al., 1975) e no Brasil (Williams et al., 1973; Corrêa & Smith, 1975). A queda brusca das populações de lagartas é típica da ação desse fungo. A ocorrência de *N. rileyi* está relacionada com o crescimento da população do hospedeiro que favorece seu desenvolvimento e disseminação (Allen et al., 1971). A constatação da maior população de lagartas na floração concorda com resultados obtidos por Corrêa (1975). A maior abundância de lagartas associada a menores espaçamentos pode ser atribuída a vários fatores. O fato da soja preencher os espaços mais rapidamente, quando semeada com espaçamento menores, pode formar um micro-habitat favorável para que populações de lagartas se estabeleçam em melhores condições, e alcancem maiores picos populacionais antes da ocorrência do fungo. As plantas, estando mais próximas umas das outras, podem fornecer uma maior abundância alimentar para as lagartas, fato que tem sido reportado ocorrer para certos lepidópteros (Dethier, 1959).

A maior abundância populacional de percevejos, no final do enchimento de grão (R6) e início da maturação (R7), concorda com dados obtidos por Panizzi & Smith (1976). Entretanto, diferentemente do que ocorreu com as lagartas, as populações de percevejos não apresentaram diferenças tão acentuadas entre épocas, nem variações uniforme nos espaçamentos usados. Isto pode ser atribuído ao fato de que, na cultura da soja, o espaço do habitat, ou dossel, é reduzido grandemente a partir do início da senescência (Prince, 1976). A ocorrência de percevejos em níveis mais elevados, na 1ª época, poderia ter sido influenciada pela menor ação dos inimigos naturais nessa época do que nas demais. Sabe-se que espécies entomófagas são incapazes de colonizar uma cultura anual tão cedo e tão rapidamente quanto os herbívoros, devido a sua dependência direta destes como fonte de alimento (Irwin & Price, 1976). Dessa forma, os percevejos, mais abundantes na 1ª época, serviram de substrato alimentar para o crescimento da população dos inimigos naturais. Deve ser acrescentado também que em razão da pouca área ocupada com soja em outubro, ocorreu uma concentração de percevejos na semeadura da 1ª época.

Entre os predadores, *C. granulatum* e dermápteros foram os mais comuns. *C. granulatum* tem sido mencionado como um dos principais predadores de lagartas na cultura da soja (Gastal & Galileo, 1976). Espécies de dermápteros também têm sido encontradas, em lavouras de soja nos EUA, predando ovos e lagartas (1º instar) de *A. gemmatilis* (Buschman et al., 1977). A maior abundância desses predadores na 1ª época de semeadura logo após o pico populacional de lagartas, sugere uma estreita relação predador-presa. Walker & Newman (1976) mencionam que o aumento da população do dermáptero *Labidura riparia* (Dallas), relaciona-se com picos populacionais de diversas lagartas registradas em soja por Carner et al. (1974), nos EUA. A ocorrência de predadores após o desaparecimento das populações de *A. gemmatilis* e *Plusia* spp., em meados de março, principalmente na 2ª e 3ª épocas, indica a permanência dos mesmos em função de populações de outras lagartas (geometrídeos), não eliminadas pelo fungo *N. rileyi*, e que normalmente ocorrem no final do ciclo. O fato da população de predadores ter sido mais abundante nas parcelas da 1ª e da 2ª épocas, certamente está associado à maior população de lagartas nessas épocas.

A tendência do maior número de artrópodos ocorrer nos menores espaçamentos, independente do método de amostragem, concorda com resultados obtidos por Mayse (1977), para a maioria dos insetos. O fato de o número total de insetos ter sido superior na 1ª época (Fig. 7), pode ser atribuído ao maior número de lagartas e percevejos e, conseqüentemente, seus parasitas e predadores. Entretanto, com a rede de varredura, foram coletados mais insetos na 3ª época (Fig. 8), devido a presença de elevadas populações da "mosca branca" *Bemisia tabaci* Genn. Esse inseto foi coletado mais eficientemente com a rede, em relação ao método do pano. No conjunto, porém, os insetos foram coletados em maior número com o pano do que com a rede. Isso concorda com os resultados encontrados

por vários pesquisadores (Hillhouse & Pitre, 1974, Shepard et al., 1974, Turnipseed, 1974), apesar de o método da rede ser citado como sendo mais rápido e prático para amostrar espécies-pragas da soja (Rudd & Jensen, 1977). O fato do pano amostrar os insetos em toda a planta e a rede atingir somente a sua parte superior, concorre para que se obtenha mais insetos com o uso do primeiro método.

A qualidade da semente foi severamente prejudicada por percevejos na três épocas de semeadura, uma vez que não foi usado inseticida para controlá-los. A ocorrência de maior porcentagem de sementes muito danificadas na 1.^a e na 2.^a épocas, relaciona-se com a maior população de percevejos encontrada nesses períodos (Figs. 4 e 5). Miner (1966) observou que, em Arkansas, semeaduras precoces tendem a apresentar sementes mais danificadas por percevejos que semeaduras tardias, devido provavelmente à maior duração do período floração-maturação (Daugherty et al., 1964), fatos que também foram constatados neste trabalho.

Estes resultados preliminares, envolvendo o manejo de épocas de semeadura e espaçamentos, mostram diferenças na abundância populacional de artrópodos presentes na soja. À semelhança de trabalhos conduzidos em soja (Mayse, 1977) e em outras culturas (A' Brook, 1964, Way & Heathcote, 1966), esta técnica surge como alternativa a ser considerada em programas de manejo de pragas da soja.

AGRADECIMENTOS

Especial agradecimento fica registrado aos técnicos de laboratório Oswaldo M. da Silva, Jair G. da Silva e Divonzir Souza Costa, pelo auxílio nas atividades de campo e de laboratório.

REFERÊNCIAS

- A' Brook, J. 1964. The effect of planting date and spacing on the incidence of groundnut rosette and of the vector, *Aphis craccivora* Koch, at Mokwa, Northern Nigeria. *Ann. Appl. Biol.* 54:199-208.
- Allen, G. E., G. L. Greene & W. H. Whitcomb. 1971. An epizootic of *Spicaria rileyi* on the velvetbean caterpillar, *Anticarsia gemmatilis*, in Florida. *Fla. Entomol.* 54:189-191.
- Buschman, L. L., W. H. Whitcomb, R. C. Hemenway, D. L. Mays, N. Ru, N. C. Leppla & B. J. Smittle. 1977. Predators of velvetbean caterpillars eggs in Florida soybeans. *Environ. Entomol.* 6:403-407.
- Carner, G. R., M. Shepard & S. G. Turnipseed. 1974. Seasonal abundance of insect pests of soybeans. *J. Econ. Entomol.* 67:487-493.
- Carner, G. R., M. Shepard & S. G. Turnipseed. 1975. Disease incidence in lepidopterous pests of soybeans. *J. Georgia Entomol. Soc.* 10:99-105.
- Corrêa, B. S. 1975. Levantamento dos lepidópteros pragas e seus danos causados à soja. Tese de mestrado, Universidade Federal do Paraná. Curitiba, PR. 120 p.
- Corrêa, B. S. & J. G. Smith. 1975. *Nomuraea rileyi* attacking the velvetbean caterpillar, *Anticarsia gemmatilis*, in Paraná, Brazil. *Fla. Entomol.* 58:280.
- Daugherty, D. M., M. H. Neustadt, C. W. Gehrke, L. E. Cavanah, L. F. Williams & D. E. Green. 1964. An evaluation of damage to soybeans by brown and green stink bugs. *J. Econ. Entomol.* 57:719-722.
- Dethier, V. G. 1959. Food plant distribution and density and larval dispersal as factors affecting insect populations. *Can. Entomol.* 91:581-596.
- Fehr, W. R., C. E. Caviness, D. T. Burmood & J. S. Pennington. 1971. Stage of development descriptions for soybeans, *Glycine max* (L.) Merrill. *Crop Sci.* 11:929-931.
- Gastal, H. A. de O. & M. H. M. Galileo. 1976. Resultados preliminares do levantamento da ocorrência de artrópodos em cultura de soja (*Glycine max* (L.) Merrill) utilizando-se armadilhas de solo. *Iheringia* 49:7-13.
- Hillhouse, T. L. & H. N. Pitre. 1974. Comparison of sampling techniques to obtain measurements of insect populations on soybeans. *J. Econ. Entomol.* 67:411-414.
- Irwin, M. E. & P. W. Price. 1976. Entomophagous insects in a soybean pest control strategy, p. 108-113. In: Goodman, R. M., (ed.) Expanding the Use of Soybeans, Proc. Conf. For Asia and Oceania, INTSOY, Series nº 10.
- Jensen, R. L. & L. D. Newsom. 1972. Effect of stink bug-damaged soybean seeds on germination, emergence, and yield. *J. Econ. Entomol.* 65:261-264.
- Kretschmar, G. P. 1948. Soybean insects in Minnesota with special reference to sampling techniques. *J. Econ. Entomol.* 41:586-591.
- Mayse, M. A. 1977. Field studies of soybean arthropod communities in East Central Illinois. PhD. dissertation, University of Illinois, Urbana – Champaign, 146 p.
- Miner, F. D. 1966. Biology and control of stink bugs on soybeans. *Arkansas Agric. Exp. Sta. Bull.* 780, 40 p.
- Panizzi, A. R. & J. G. Smith. 1976. Ocorrência de Pentatomidae em soja no Paraná durante 1973/74. *O Biológico* 42:173-176.
- Price, P. W. 1976. Colonization of crops by arthropods: nonequilibrium communities in soybean fields. *Environ. Entomol.* 5:605-611.
- Rudd, W. G. & R. L. Jensen. 1977. Sweep net and ground cloth sampling for insects in soybeans. *J. Econ. Entomol.* 70:301-304.
- Shepard, M., G. R. Carner & S. G. Turnipseed. 1974. A comparison of the three sampling methods for arthropods in soybeans. *Environ. Entomol.* 3:227-232.
- Turnipseed, S. G. 1974. Sampling soybean insects by various D-vac, sweep, and ground cloth methods. *Fla. Entomol.* 57:217-223.
- Walker, J. T. & G. G. Newman. 1976. Seasonal abundance, diel periodicity and habitat preference of the striped earwig *Labidura riparia* in the Coastal Plain of South Carolina. *Ann. Entomol. Soc. Am.* 53:317-321.
- Way, M. J. & G. D. Heathcote. 1966. Interactions of crop density of field beans, abundance of *Aphis fabae* Scop., virus incidence and aphid control by chemicals. *Ann. Appl. Biol.* 57:409-423.
- Williams, R. N., J. R. Pansaia, F. Moscardi, W. Sichmann, G. E. Allen, G. L. Greene & D. H. C. Lasca. 1973. Principais pragas da soja no Estado de São Paulo: reconhecimento, métodos de levantamento e melhor época de controle. *Sec. Agric. CATI*, 18 p.

Fitopatologia

LEVANTAMENTO DE DOENÇAS NAS LAVOURAS DE SOJA DO TRIÂNGULO MINEIRO E ALTO PARANAÍBA, MINAS GERAIS, 1977/78

T. Sadiyama¹
M. S. Reis²
O. D. Dhingra³
N. E. Arantes⁴

RESUMO

Realizou-se no período de 13 a 17 de fevereiro de 1978, um levantamento da ocorrência de doenças na cultura da soja, em 15 municípios das regiões do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, Minas Gerais.

Foram amostradas 53 lavouras de soja, totalizando uma área de plantio estimada em 7.635 ha, num percurso de aproximadamente 1.463 km.

Para cada doença foram atribuídos diferentes índices, conforme trabalho realizado por Laviolette et al. (1975). A avaliação da incidência de nematóides (*Meloidogyne* sp.) foi feita atribuindo-se notas de um a quatro, sendo a nota um, ausência de galhas e a nota quatro, sistema radicular quase completamente tomado por galhas.

As doenças crestamento bacteriano (*Pseudomonas glycinea*), mancha parda (*Septoria glycines*) e antracnose (*Colletotrichum dematium* var. *truncata*), foram constatadas em, respectivamente, 100%, 100% e 98% das lavouras estudadas.

As doenças da vagem e haste (*Phomopsis sojæ*) e míldio (*Peronospora mashurica*) estiveram presentes em, respectivamente, 73,6% e 54,3% das lavouras amostradas. Outras doenças como mosaico comum da soja, podridão negra da raiz (*Macrophomina phaseolina*), pústula bacteriana (*Xanthomonas phaseoli* var. *sojense*) e mancha de *Phyllosticta* (*Phyllosticta sojaecola*), foram encontradas em menores proporções. A mancha foliar de *Ascochyta* (*Ascochyta* sp.) foi encontrada em apenas uma lavoura.

A ocorrência de nematóides formadores de galhas foi constatada em 13,21% das lavouras estudadas, porém, em apenas uma lavoura, foi atribuída a nota 1,8 de infecção e nas demais lavouras as notas foram iguais ou inferiores a 1,3.

¹ Prof. Titular, Ph. D., Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal de Viçosa (UFV), 36.570 - Viçosa, MG.

² Prof. Assistente, M. S., Departamento de Fitotecnia, UFV.

³ Prof. Visitante, Ph. D., Departamento de Fitotecnia, UFV.

⁴ Eng.^o Agr.^o, Pesquisador da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais EPAMIG, Fazenda Experimental de Uberaba, 38.100 - Uberaba, MG.

ABSTRACT

Disease survey of soybean fields in the Regions of Triângulo Mineiro and Alto Paranaíba, Minas Gerais in 1977/78.

A survey of soybean diseases occurring in the Triângulo Mineiro and Alto Paranaíba regions was performed from February 13 to 17, 1978, covering 53 fields totaling 7,635 ha in 15 municipalities through 1,463 kilometers. Soybeans in all the visited fields were infected with *Pseudomonas glycinea* and *Septoria glycines* whereas 98% fields were found to be infected with *Colletotrichum dematium* var. *truncata*, severity of this case varied from field to field. *Phomopsis sojae* and *Peronospora manshurica* was found in 73.6 and 54.3% of the fields surveyed. Other pathogens found were *Macrophomina phaseolina* (18.9%), *Cercospora sojina* (13.2%), *Meloidogyne* sp. (13.2%), *Xanthomonas phaseoli* var. *sojensis* (15.2%) and soybean mosaic virus (28.3%). *Phyllosticta sojaecola* and *Ascochyta* sp. were recorded in only 2% of the fields surveyed.

INTRODUÇÃO

Além das condições climáticas e das práticas culturais utilizadas numa lavoura de soja, a incidência de pragas e doenças constitui fator que pode contribuir para a redução da produtividade. A maior ou menor redução do rendimento de grãos dependerá principalmente, do tipo de doença da severidade de ataque em cada planta e do número de plantas infectadas.

Levantamento da ocorrência de doenças em campos experimentais e em lavouras de soja, realizado em 1977 por Almeida (1978) nos municípios de Uberaba, Capinópolis, Ituiutaba, Goiânia e Brasília, indicou que as doenças prevalentes naquelas localidades, em maior intensidade de ataque, eram *Pseudomonas glycinea* e *Septoria glycines*. Foi observada, ainda, a ocorrência de *Colletotrichum dematium* var. *truncata*, *Rosellinia* sp., *Phyllosticta sojaecola* e *Cercospora sojina*.

Outro fator que pode influenciar na redução do rendimento de grãos é a incidência de nematóides formadores de galhas nas raízes (*Meloidogyne* sp.).

Em levantamento preliminar realizado no Triângulo Mineiro, Minas Gerais, foi constatado que *Meloidogyne javanica* (Treb.) Chitwood era a espécie predominante (Barker, 1974).

O presente trabalho teve por finalidade diagnosticar, avaliar a frequência, o grau de severidade e a prevalência das principais doenças, bem como avaliar o grau de incidência de nematóides formadores de galhas, nas lavouras de soja do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, no ano agrícola 1977/78.

MATERIAL E MÉTODOS

O levantamento foi realizado durante o período de 13 a 17 de fevereiro de 1978, em lavouras localizadas nos seguintes municípios: Uberaba, Conquista, Nova Ponte, Uberlândia, Capinópolis, Cachoeira Dourada, Ipiaca, Indianópolis, Romaria, Monte Carmelo, Iraf de Minas, Patrocínio, Carmo do Paranaíba, Rio Paranaíba e São Gotardo. Foram amostradas 53 lavouras de soja, totalizando uma área de plantio estimada em 7.635 ha, num percurso de aproximadamente 1.463 km.

Em cada lavoura, era observada, inicialmente, a ocorrência ou não de diferentes doenças. Quando não era possível a diagnose da doença em campo, eram colhidas amostras para posterior identificação em condições de laboratório.

Para cada doença foram atribuídos diferentes índices, conforme trabalho realizado por Laviolette et al. (1975). Para avaliar o índice de severidade atribuiu-se graus de um a cinco, sendo um, ausência de infecção e cinco, severamente infeccionado. Para a caracteri-

zação do índice de prevalência, foram considerados a porcentagem de plantas infectadas, atribuindo-se a seguinte escala: 1 (1 a 25%), 2 (26 a 50%), 3 (51 a 75%) e 4 (76 a 100%) de plantas infectadas.

O índice de doença foi obtido multiplicando-se a porcentagem de lavouras com a doença pelos índices de severidade e de prevalência.

Para a determinação da presença ou não de nematóides formadores de galhas nas raízes, as plantas foram arrancadas por meio de um enxadão e depois de se eliminar a terra, cuidadosamente, procedeu-se a avaliação atribuindo-se notas de um a quatro, sendo a nota um ausência e a nota quatro sistema radicular quase totalmente tomado por galhas.

Para a execução do trabalho, considerou-se como lavoura, toda cultura de soja que pudesse ser distintamente caracterizada, ou seja, diferença varietal, época de semeadura definida, anos de uso do solo e propriedades agrícolas diferentes.

Em cada lavoura, todas as avaliações foram feitas em três repetições, cuja distância entre as amostragens dependia do tamanho da mesma. Em cada repetição, percorria-se cerca de 50 metros, sempre em pontos bastante distintos e representativos da lavoura.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A frequência de cada doença diagnosticada em relação ao número de lavouras amostradas, o seu respectivo índice de severidade, índice médio de prevalência e índice médio de doença, estão apresentadas no Quadro 1.

QUADRO 1. Porcentagem de lavouras com diferentes doenças, média da severidade, média de prevalência e índice de doença diagnosticadas nas regiões do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, Minas Gerais, 1977/78^a.

Doenças	Lavouras c/ doença (%)	Média de severidade ^b	Média da prevalência ^c	Índice da doença ^d
Mancha parda	100,0	2,06	2,47	5,09
Crestamento bacteriano	100,0	1,65	1,90	3,13
Antracnose	98,1	1,85	2,02	3,66
Seca da vagem e haste	73,6	1,42	1,50	1,57
Míldio	54,3	1,36	1,51	1,11
Mosaico comum da soja	28,3	1,13	1,12	0,36
Podridão negra da raiz	18,9	1,13	1,20	0,25
Pústula bacteriana	15,2	1,09	1,12	0,18
Mancha olho-de-rã	13,2	1,06	1,07	0,15

^a Amostragem em 53 lavouras.

^b Índice de Severidade: 1 (sem infecção); 5 (infecção severa).

^c Índice de prevalência: 1 (1 a 25%), 2 (26 a 50%), 3 (51 a 75%) 4 (76 a 100%) de plantas infectadas.

^d Índice de doença: % de lavouras com a doença x índice de severidade x índice de prevalência.

As doenças crestamento bacteriano (*Pseudomonas glycinea* Coerper) e mancha parda (*Septoria glycinea* Hemmi) se fizeram presentes em todos os campos amostrados e a antracnose (*Colletotrichum dematium* var. *truncata* (Schw.) Andrus, Moore) foi encontrada em 98% das lavouras amostradas constituindo-se, portanto, nas três enfermidades mais frequentes. Estes resultados concordam com o levantamento feito no ano anterior, por Almeida (1978).

Conforme pode ser observado no Quadro 1, a mancha parda foi a doença que apresentou maior índice médio de severidade (2,06), maior índice médio de prevalência (2,4) e maior índice de doença (5,09). A antracnose, apesar de sua elevada frequência (98%), pouco menor do que o crestamento bacteriano (100%), apresentou maior índice de severidade e de prevalência, com um índice de doença correspondente a 3,66.

Foram constatadas também, frequências relativamente altas de seca de vagem e haste (*Phomopsis sojæ* (Lehman) e míldio (*Peronospora manshurica* (Naoum.) Syd.) com respectivamente, 73,6% e 54,3% de ocorrência nas lavouras amostradas. Entretanto, o índice de doença correspondeu a apenas 1,57 e 1,11, respectivamente.

Outras doenças constatadas, mas em índices bem menores, foram o mosaico comum da soja, podridão negra da raiz (*Macrophomina phaseolina* (Tassi) Goid.), pústula bacteriana (*Xanthomonas phaseoli* var. *sojensis* (Hedges) Starr & Burk, mancha olho-de-rã (*Cercospora sojina* Hara), mancha de *Phyllosticta* (*Phyllosticta sojaecola* Massal) e mancha foliar de *Ascochyta* (*Ascochyta* sp.). Em relação ao levantamento de nematóides formadores de galhas (*Meloidogyne* sp.), o Quadro 2 mostra que cerca de 13,21% das lavouras estudadas apresentavam ligeiro ataque e em cerca de 86,79% das lavouras restantes, não foi constatada a presença dessa enfermidade. Entre as 53 lavouras avaliadas, apenas uma apresentou a intensidade de ataque com nota 1,8. Todos os demais campos receberam notas iguais ou inferiores a 1,3. Estes resultados indicam que, para o ano agrícola 1977/78, o ataque de nematóides não constituiu um fator relevante para a cultura da soja, nas regiões estudadas.

QUADRO 2. Frequência média da incidência de nematóides formadores de galhas (*Meloidogyne* sp.) nas lavouras de soja do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, Minas Gerais, 1977/78.

Incidência de nematóides ^a	Lavouras %
1,0	86,79
1,1 a 2,0	13,21
2,1 a 3,0	0,00
3,1 a 4,0	0,00

^a 1 (ausência de galhas), 4 (sistema radicular quase totalmente tomado por galhas).

CONCLUSÕES

As principais doenças diagnosticadas no presente levantamento, foram crestamento bacteriano (*P. glycinea*), mancha parda (*S. glycines*) e antracnose (*C. dematium* var. *truncata*), presentes em, respectivamente, 100%, 100% e 98% das lavouras amostradas. As doenças seca da vagem e haste (*P. sojæ*) e míldio (*P. manshurica*) foram constatadas em, respectivamente, 73,6 e 54,3% dos campos estudados. As doenças mosaico de soja, podridão negra da raiz (*M. phaseolina*), pústula bacteriana (*X. phaseoli*), mancha olho-de-rã (*C. sojina*) mancha de *Phyllosticta* (*P. sojaecola*) e mancha foliar de *Ascochyta* (*Ascochyta* sp.), foram encontradas em menores proporções.

A ocorrência de nematóides (*Meloidogyne* sp.) foi constatada em 13,21% das lavouras avaliadas, porém, em apenas uma lavoura, foi verificado um ataque de mediana severidade (1,8) e em todas as demais lavouras as notas de incidência foram iguais ou inferiores a 1,3.

REFERÊNCIAS

Almeida, A. M. R. 1978. Levantamento de doenças de soja em algumas localidades de Minas Gerais, de Goiás e do Distrito Federal. Fitopatologia Brasileira. 3(1): 73.

Barker, K. R. 1974. Consultant report in nematology for the Soybean Project. Porto Alegre, RS.

Laviolette, F. A.; K. L. Athow; T. S. Abney; S. R. Wilcox & T. L. Richards. 1975. Indiana soybean disease and crop condition survey 1975. Agricultural Experiment Station, Indiana, Station Bulletin n.º 99. 6 p.

NECROSE COTILEDONAR DA SOJA NO ESTADO DE MINAS GERAIS

C. F. Robbs¹
H. B. Rezende²

RESUMO

Plantios de soja (*Glycine max* (L.) Merrill), cultivar 'UFV-1', originados de sementes produzidas no Município de Uberaba, Minas Gerais, safra 1977, embora possuindo excelente poder germinativo em laboratório, apresentaram, em condições de campo, baixa emergência e elevado índice de necrose de cotilédones, em comparação com outras cultivares semeadas na mesma época. Isolamentos procedidos de tais necroses revelaram a presença de fungos do gênero *Fusarium*, *Aspergillus* e *Penicillium*, além de uma bactéria identificada como um biovar de *Enterobacter agglomerans* e alguns tecidos estéreis. Inoculações procedidas com os microorganismos prevalentes não reproduziram quaisquer sintomas, sendo considerados invasores secundários. Concluiu-se tratar-se de uma deterioração fisiológica dos tecidos cotilédones presentes a certas cultivares de soja, implicando na perda de vigor das sementes, em consequência de condições climáticas adversas prevalentes na época da maturação dos grãos e armazenagem, ocorridas na região. Medidas de controle são lembradas.

¹ Prof. Adjunto e Livre Docente - Departamento de Biologia Vegetal (D B V), Instituto de Biologia (I B), Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 20.000 - Rio de Janeiro, RJ.

² Prof. Colaborador - DBV - IB da UFRRJ.

ABSTRACT

Cotyledonary necrosis of soybeans in the state of Minas Gerais

Soybean of the cultivar 'UFV-1' originated from seeds produced in the county of Uberaba, state of Minas Gerais, Brazil, although exhibiting good germination percentages in laboratory, presented poor stands under field conditions and a high percentage of seedlings with cotyledon necrosis. Fungi and bacteria isolated from such necrosis did not reproduce symptoms in experimental inoculations and were considered secondary invaders. The problem was attributed to a physiologic deterioration of cotyledonary tissues due to weather conditions prevalent during seed maturity and harvesting.

INTRODUÇÃO

Plantios realizados com lotes de sementes fiscalizadas de soja (*Glycine max* (L.) Merrill), safra 1977, cultivar 'UFV-1', no Triângulo Mineiro, caracterizaram-se por apresentar em condições de campo, germinação baixa e irregular, associada a uma elevada incidência de necrose de cotilédones. A Fazenda Pouso Alegre de Minas, propriedade da Metalgráfica Rio Industrial S.A., localizada no Município de Monte Alegre de Minas, sofreu prejuízos avaliados em mais de 40%, em consequência do baixo vigor das sementes adquiridas à Caxuana. Embora tais sementes exibissem ótimo poder germinativo em condições de laboratório, apresentavam, quando plantadas, baixa emergência e um "stand" irregular, quando comparadas a outras cultivares, acompanhadas por uma necrose cotiledonar. As áreas necrosadas eram comumente colonizadas por fungos, com prevalência de *Fusarium* spp.

O problema da necrose dos cotilédones da soja foi abordado, pela primeira vez, por Tachibana et al. (1968) no estado de Iowa, norte dos Estados Unidos da América do Norte, que associaram a enfermidade à condições climáticas adversas durante o período de maturação dos grãos e armazenagem. No Brasil, foi registrado por Noronha et al. (1972) no Estado de São Paulo com a cultivar 'Hardee', produzida em Pindorama, não ocorrendo o problema quando a semente foi obtida no Rio Grande do Sul. Os referidos pesquisadores, embora admitindo tratar-se de uma doença fitofisiogênica, não excluíram a possibilidade de haver um patógeno envolvido, sugerindo a necessidade de maiores investigações para a elucidação completa da questão.

Yorinori (1977) referindo-se à enfermidade, diz tratar-se de uma combinação de fatores tais como danos mecânicos, atraso na colheita, temperatura e umidade elevadas na época da maturação e armazenagem, associados à organismos patogênicos, provocando uma degeneração fisiológica. Refere-se ainda esse autor que, anualmente, grandes quantidades de soja produzidas para semente são desclassificadas e vendidas para indústria.

Procurando trazer mais algum subsídio à etiologia dessa importante enfermidade, que atinge a qualidade dos grãos destinados à indústria e que diz respeito diretamente aos produtores e órgãos fiscalizadores de sementes de soja, resolveu-se investigar a anormalidade ocorrida no Triângulo Mineiro.

MATERIAL E MÉTODOS

Para a realização do trabalho foram coletadas de sacos de soja, ainda fechados, da cultivar 'UFV-1', semente fiscalizada classe C, safra 1977, produzida no Município de Uberaba, 13 amostras com um quilograma cada, de lotes diferentes que se achavam depositados na Fazenda Pouso Alegre. Como material comparativo usou-se uma amostra da cultivar 'Santa Rosa', produzida no Paraná, e aparentemente sem o problema de necrose cotiledonar.

Os testes de germinação, visando inclusive avaliar a porcentagem de necrose de cotilédones, foram conduzidos tomando-se 100 sementes de cada lote e dividindo-as em quatro grupos de 25 cada, arrumadas em caixas de plástico com substrato de papel chupão esterili-

zado, com temperatura variando de 25 a 30°C. Abandonou-se o teste de germinação com papel toalha devido a interferência de saprófitas existentes na superfície das sementes sobre as necroses. As contagens eram realizadas uma semana após.

Para a constatação prévia de áreas de tecidos mortos ou injuriados por insetos, empregou-se o teste de tetrazólio preconizado por Delouche et al. (1962), utilizando-se 100 sementes para cada lote.

Para avaliação do vigor das sementes empregou-se o teste de envelhecimento precoce a 40°C, 100% de umidade relativa durante 12 dias, submetendo-se posteriormente o material ao teste de germinação descrito.

Os isolamentos de possíveis microorganismos patogênicos associados à necrose foram procedidos, destacando-se os cotilédones das plântulas germinadas, desinfetando-os com solução de hipoclorito de sódio (aproximadamente 2% de cloro ativo) durante um minuto, lavando-os em água esterilizada, e retirando com o auxílio de bisturi e pinça, porções de tecido injuriado que eram colocados em placa de Petri contendo meio agar-batata-dextrose. Em alguns casos, visando um isolamento mais dirigido à bactérias, foram feitas macerações de pedaços de tecido necrosado em água estéril e, após espaço de vinte minutos, efetuadas riscagens com auxílio de alça de Drigalsky em placas contendo meios de agar-batata-dextrose e King B, esse último para verificação de bactérias fluorescentes.

Todos os isolados de fungos e bactérias mais prevalentes, após purificação, foram inoculados em plântulas de soja, cultivar 'UFV-1', obtidas de sementes desinfestadas com hipoclorito de sódio (aproximadamente 2% de cloro ativo) durante dois minutos, aparentemente sadias na emergência e semeadas em caixas de plástico com substrato de areia esterilizada. A inoculação era feita colocando-se gotículas de suspensões de esporos de fungos ou talos bacterianos, devidamente padronizadas, em contato com tecidos sadios dos cotilédones ou dos caulículos, com e sem ferimentos (escarificações). As caixas eram incubadas à temperatura de 30°C e as leituras realizadas dez dias após a inoculação.

RESULTADOS

O Quadro 1 revela o alto índice de plântulas com necrose de cotilédones nos diversos lotes examinados da cultivar 'UFV-1', sem que a anormalidade influísse no poder germinativo das sementes, considerado excelente. O teste de tetrazólio confirmou os resultados observados na germinação, podendo-se distinguir a existência de áreas mortas (tecido esbranquiçado) mais ou menos extensas e localizadas geralmente nos bordos dos cotilédones. O teste de envelhecimento precoce permitiu mostrar a falta de vigor existente na maioria dos lotes de sementes examinadas, manifestando-se por uma sensível queda no poder germinativo original, possivelmente devido ao desenvolvimento das necroses existentes ou ao aparecimento de novas, interferindo com tecidos vitais à germinação como mostra o Quadro 2. Os isolamentos revelaram grande frequência de *Fusarium* spp. seguido de *Aspergillus* spp. e *Penicillium* spp., além de outros fungos em número não significativo. Alguns isolamentos não indicaram a presença de microorganismos nos tecidos necrosados. Não foram identificados fungos reconhecidamente patogênicos à soja. Quanto às bactérias, apenas uma enterobacteriácea identificada como um biovar de *Enterobacter agglomerans* (antigo grupo *herbicola-lathyri*) foi praticamente encontrada em todos os isolamentos. Não foi constatada a presença de *Pseudomonas* fluorescentes no meio de King B, afastando-se a hipótese da presença de *P. glycinea* ou *P. tabaci*. Os testes de patogenicidade realizados com os fungos, particularmente *Fusarium* spp. e a bactéria, foram negativos, isto é, não houve colonização de tecidos nem a reprodução dos sintomas observados.

QUADRO 1 - Porcentagem média de germinação e necrose de cotilédones em laboratório, temperatura variando entre 25 e 30°C., leitura uma semana após a semeadura em papel chupão esterilizado.

Cultivar	Nº. Lote	Sementes germinadas	
		% Média	% com necrose
UFV-1	45	90	51
UFV-1	59	92	70
UFV-1	65	94	60
UFV-1	72	98	61
UFV-1	74	94	58
UFV-1	76	97	56
UFV-1	77	96	57
UFV-1	89	97	54
UFV-1	92	81	64
UFV-1	96	92	68
UFV-1	100	91	62
UFV-1	101	90	73
UFV-1	104	87	57
Santa Rosa	—	90	15

QUADRO 2 - Porcentagem média de germinação e necrose de cotilédones após envelhecimento precoce durante 12 dias à temperatura de 40°C e 100% de umidade relativa de sementes de soja da cultivar 'UFV-1' em substrato de papel chupão esterilizado.

Nº. Lote	Sementes germinadas	
	% Média	% com necrose
45	78	70
59	80	74
65	80	76
72	68	72
74	84	66
76	75	74
77	73	66
89	76	72
92	89	58
96	58	76
100	70	72
101	68	73
104	64	74

DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

Embora a maioria dos pesquisadores que estudaram o problema da necrose de cotilédones da soja tenha admitido o envolvimento de patógenos, também reconhece a influência de condições climáticas adversas, como calor e umidade, por ocasião das épocas de formação dos grãos e armazenagem.

A presença de *Fusarium* spp., associados às lesões de plantas emergentes em condições de campo e à frequência nos isolamentos destes fungos, permitiu que fossem admitidos como patógenos envolvidos com o problema da necrose de cotilédones. Acresce ainda, para admitir essa hipótese, os resultados obtidos por Homechin et al. (1977), que identificaram *Fusarium* spp. entre os patógenos de soja transmitidos por sementes em praticamente todas as amostras por eles examinadas de várias regiões no Estado do Paraná. Tachibana et al. (1968) afirmam que *Diaporthe* e *Fusarium* spp. afetam cotilédones de soja. As provas de patogenicidade, criteriosamente realizadas com os isolados de *Fusarium* spp. obtidos do material em estudo, revelaram não possuírem esses fungos capacidade de invadir e colonizar tecidos de plântulas sadias, o mesmo ocorrendo com os outros fungos isolados, bem como com a bactéria *E. agglomerans*, apontada muitas vezes na literatura como residente de tecidos sadios. Tratam-se, pois, de invasores secundários que poderiam, quando muito, participar de certas interações com patógenos de reconhecida agressividade e virulência para a soja, para o agravamento de sintomas no campo.

Concorda-se com Tachibana et al. (1968), reconhecendo que a necrose de cotilédones ocorrida no Triângulo Mineiro com a cultivar 'UFV-1', safra de 1977, é realmente de natureza fisiológica, já que ocorreram, na região de Uberaba local de origem da semente utilizada, condições adversas nas fases de formação do grão e de colheita, caracterizadas inicialmente por seca prolongada com temperaturas elevadas e, posteriormente, chuvas abundantes durante a colheita. Sobre esse fato, lembra ainda Tachibana et al. (1968) citando McNeal que, embora pareça extrema a temperatura utilizada para a deterioração em condições de laboratório, um acréscimo de 1% no conteúdo de umidade do grão equivale a um aumento de 5°C de temperatura no processo de deterioração da soja. Ocorre que algumas cultivares de soja seja como 'Hardee', 'Mineira', 'Davis', 'Flórida' e agora 'UFV-1', são bastante suscetíveis à necrose de cotilédones, cabendo pois o estudo de um zoneamento mais racional para a produção de sementes das referidas cultivares, minimizando os efeitos deletérios do clima no período da maturação dos grãos e da colheita.

Verificou-se, nos diversos testes procedidos, que o material em estudo possuía excelente germinação em laboratório, pecando, no entanto, pelo baixo vigor relacionado com a necrose de cotilédones, significando que tal semente teria poucas condições de suportar, após o plantio, qualquer tipo de "stress" biótico ou abiótico durante o processo germinativo. Dessa forma, o vigor da semente deverá merecer especial destaque por parte das autoridades encarregadas de fiscalização e dos produtores, particularmente quando se pensa na certificação da semente de soja. Camargo & Vecchi (1973) apontando a importância do vigor registraram o seguinte:

"o teste de germinação mostra apenas a porcentagem de sementes viáveis em determinado lote e em condições ideais. No solo, onde as condições do meio não são sempre favoráveis ao processo, muitas das sementes consideradas vivas no laboratório, não apresentam suficiente vigor para vencerem as condições adversas".

Outro elemento a considerar, tanto na necrose de cotilédones como nos danos mecânicos das sementes, estes últimos comuns durante o processamento, é o tratamento químico com fungicidas compatíveis, como apontaram Tanaka et al. (1978).

AGRADECIMENTOS

As Dras. Odette H. T. Liberal e Rozane C. Coelho, pesquisadoras do Laboratório de Análise de Sementes da EMBRAPA, UEPAE de Itaguaí, RJ, pela valiosa ajuda prestada na elaboração deste trabalho.

REFERÊNCIAS

Camargo, C. P. & C. Vecchi. 1973. Vigor, presente no futuro? In: Resumos do III Seminário Brasileiro de Sementes. Fortaleza, CE.

- Delouche, J. C., T. W. Still, M. Raspet & M. Lienhard. 1962. The tetrazolium test for seed viability. Mississippi Agr. Exp. Sta. Tech. Bull. 51:40-44.
- Homechin, M., J. T. Yorinori & J. R. Menezes. 1977. Patógenos de soja transmitidos pela semente no Estado do Paraná. Fitopatologia Brasileira, 2(1):79
- Noronha, A., M. Vicente, A. A. Frenhani & R. A. S. Kiihl. 1972. Influência da temperatura no aparecimento de necroses nos cotilédones de soja. O Biológico 38:384-387.
- Tachibana, H., R. B. Metzger & D. F. Grabe. 1968. Cotyledon necrosis in soybean. Plant Dis. Rep. 52:459-462.
- Tanaka, M. A. S., E. M. A. F. Carvalho & J. F. Silveira. 1978. Efeito de alguns fungicidas sobre a emergência de duas classes de sementes de soja. Fitopatologia Brasileira, 3(1): 108.
- Yorinori, J. T. 1977. Doenças da soja, p. 179-180. In: A soja no Brasil Central, Fundação Cargill. Campinas, SP.

MANCHA "OLHO-DE-RÃ" (*Cercospora sojina* Hara) EM SOJA (*Glycine max* (L.) Merrill): ESTUDO DA VARIABILIDADE DO PATÓGENO

C.R. Casella²
M. A. Noguez³
G. C. Luzzardi³
M. F. C. Gastal²

RESUMO

O presente trabalho teve por objetivo determinar a ocorrência de raças fisiológicas de *Cercospora sojina* Hara, agente causal da mancha olho-de-rã em soja, a partir de isolados obtidos em Pelotas e em Santa Maria, Rio Grande do Sul, e em Londrina, Paraná.

Nove isolados do fungo foram inoculados em uma série diferencial constituída pelas cultivares 'Bragg', 'Bienville', 'Roanoke', 'Clark-63', 'Tanner' e 'Davis', utilizando-se uma concentração de inóculo calibrada para 4×10^4 esporos/ml.

Os resultados obtidos permitiram concluir que *Cercospora sojina* Hara apresentou especialização fisiológica, sendo determinada a ocorrência das raças 3 e 4 e a possível ocorrência de novas raças do fungo.

¹ Parte de tese apresentada pelo primeiro autor à Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel - Universidade Federal de Pelotas, para a obtenção do título de Mestre.

² Eng. Agr. M. Sc. da EMBRAPA, Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual de Pelotas, RS. Caixa Postal 553 - 96.100 - Pelotas, RS.

³ Professor adjunto do Departamento de Fitossanidade da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel - Universidade Federal de Pelotas. Caixa Postal 354 - 96.100 - Pelotas, RS.

ABSTRACT

Frogeye leafspot (*Cercospora sojina* Hara) in soybeans:
a study on the pathogen variability.

This work was undertaken to determine the physiological races of *Cercospora sojina* Hara (frogeye leafspot) from isolates obtained in Pelotas and Santa Maria, Rio Grande do Sul and Londrina, Paraná.

Nine isolates of the fungus were inoculated on a differential series formed by 'Bragg', 'Bienville', 'Roanoke', 'Clark-63', 'Tanner' and 'Davis' cultivars. An inoculum concentration calibrated for 4×10^4 spores/ml was used.

The following conclusions were drawn from the results: *Cercospora sojina* Hara showed physiological specialization with occurrence of the races 3 and 4 and the possible occurrence of new races of the fungus.

INTRODUÇÃO

A mancha olho-de-rã, causada pelo fungo *Cercospora sojina* Hara, é uma importante doença da soja, capaz de reduzir o rendimento e a qualidade de sementes em cultivares suscetíveis. Laviolette et al (1970) determinaram, em condições experimentais, reduções de até 21% no rendimento em parcelas da cultivar 'Clark' inoculadas artificialmente com *Cercospora sojina* Hara em Indiana, EUA, enquanto Sherwin & Kreitlow (1952) verificaram que sementes infectadas falham em germinar ou dão origem a plântulas anormais com grande número de lesões cotiledonares.

O patógeno foi descrito pela primeira vez por Hara no Japão em 1915 (Sherwin & Kreitlow, 1952). A sua presença nos Estados Unidos da América foi constatada por Lehman (1928) que publicou uma descrição completa da doença e do agente causal. No Brasil, a doença foi descrita pela primeira vez por Yorinori (1971) no Paraná e posteriormente por Reis & Kimati (1973) no Rio Grande do Sul.

O primeiro estudo sobre especialização fisiológica de *Cercospora sojina* Hara foi feito por Athow et al. (1962). Lavouras das cultivares 'Clark' e 'Wabash', até então consideradas como resistentes, apresentaram-se severamente afetadas pela doença no sudoeste de Indiana, em 1959. Resultados de testes comparativos de inoculação com isolados obtidos em 1947/49 por Athow & Probst (1952) e os isolados obtidos dessas lavouras indicaram especificidade varietal, recebendo os antigos e novos isolados as denominações de raças 1 e 2, respectivamente.

Ross (1968), estudando o comportamento de isolados de *Cercospora sojina* Hara obtidos na Carolina do Norte, pela inoculação em 33 cultivares, tendo como testemunhas os isolados das raças 1 e 2 demonstrou a existência de duas novas raças do fungo, as quais denominou raças 3 e 4.

Veiga (1973), estudando o comportamento de dois isolados de *Cercospora sojina* Hara, obtidos no Paraná e no Rio Grande do Sul, quanto à capacidade de esporulação em diferentes meios de cultura e regimes de luz e quanto à patogenidade sobre as cultivares 'Bragg', 'Davis' e 'Halle-7', observou a possibilidade de ocorrência de especialização fisiológica do patógeno em nossas condições.

O presente trabalho teve por objetivo determinar a ocorrência de raças fisiológicas de *Cercospora sojina* Hara, aspecto básico para o desenvolvimento de cultivares resistentes.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram estudados nove isolados de *Cercospora sojina* Hara: SM. 1, SM. 2, SM. 3 e SM. 5 (obtidos em Santa Maria, RS, pelo Prof. Peri Veiga); 490.2 (obtido em Londrina, PR, pelo

Eng. Agr. Carlos Caio Machado); 132.1, 138.1, 140.1 e 139.2 (obtidos em campos de experimentação da UEPAE de Pelotas).

O inóculo foi produzido em erlenmeyers de 250 ml, contendo meio de cultura BDA (batata, dextrose, agar), submetido a regime de 9 horas de luz e 15 horas de escuro, condição adequada, segundo Veiga (1973), para induzir boa esporulação em *Cercospora sojina* Hara.

Foi estabelecida uma série diferencial composta pelas cultivares 'Bragg', 'Bienville', 'Roanoke', 'Clark', 'Tanner' e 'Davis', cujas reações às quatro raças identificadas por Athow et al. (1962) e Ross (1968) são apresentadas no Quadro 1.

QUADRO 1. Reações diferenciais às quatro raças fisiológicas de *Cercospora sojina* Hara, segundo Ross, (1968).

Diferenciais	Raças			
	1	2	3	4
Bragg	R	R	S	—
Bienville	S	R	S	—
Roanoke	R	R	R	S
Clark	R	S	S	—
Tanner	S	S	S	—
Davis	R	R	R	R

R — resistência;

S — suscetibilidade.

Não sendo possível a inclusão, na série diferencial, da cultivar 'Clark', originalmente utilizada por Ross (1968), foi a mesma substituída por 'Clark-63', que difere da 'Clark', segundo Williams & Bernara (1963), apenas quanto à resistência à pústula bacteriana causada por *Xanthomonas phaseoli* (E. F. Smith) Dowson var. *sojense* (Hedges) Starr & Burkholder e à podridão radicular causada por *Phytophthora megasperma* (Drechs.) var. *sojae* A. A. HilдебRAND.

As plantas da série diferencial, cultivadas em vasos de cerâmica (4 plantas por vaso), foram inoculadas em casa de vegetação. Pulverizou-se, de cada isolado, 30 ml de uma suspensão contendo 4×10^4 esporos/ml em 12 plantas de uma mesma cultivar diferencial, quando do surgimento das primeiras folhas trifolioladas. Após as inoculações, as plantas foram colocadas em câmara úmida durante 48 horas, sendo depois deixadas em condições ambientais.

A avaliação foi feita 20 dias após as inoculações utilizando-se a escala de notas proposta por Ross (1968) com valores de um a cinco (um indicando ausência da doença e cinco o grau máximo de infecção). Nesta escala os valores um, dois e três indicam resistência; quatro e cinco suscetibilidade.

RESULTADOS

No Quadro 2, são apresentadas as reações das cultivares diferenciais aos nove isolados de *Cercospora sojina* Hara.

QUADRO 2. Reações diferenciais a nove isolados de *Cercospora sojina* Hara.

Diferenciais	Isolados								
	SM.1	SM.2	SM.3	SM.5	132.1	138.1	140.1	139.2	490.2
Bragg	S	S	R	S	S	S	S	S	R
Bienville	S	R	R	S	S	R	S	S	R
Roanoke	S	R	R	R	S	R	R	R	R
Clark-63	R	R	R	R	R	R	R	R	R
Tanner	S	S	R	S	S	S	S	S	R
Davis	R	R	R	R	R	R	R	R	R

R – resistência;
S – suscetibilidade.

Embora todas as cultivares diferenciais tenham se mostrado resistentes aos isolados SM. 3 e 490.2, nas cultivares 'Bragg' e 'Tanner', o primeiro produziu lesões correspondentes a nota três enquanto o 490.2 não produziu sintomas em nenhuma delas. Uma outra característica do isolado SM. 3 foi a sua capacidade de esporulação inferior à dos demais isolados.

DISCUSSÃO

A escala de leitura proposta por Ross (1968), que incluía a nota quatro dentro de uma classe de reação intermediária, foi, no presente trabalho, modificada por se considerar que o critério, adotado pelo citado autor, de incluir apenas as plantas com o grau máximo de infecção na classe de suscetibilidade, é pouco rigoroso em relação a esse tipo de reação. Também a baixa ocorrência de plantas com lesões correspondentes à nota máxima não permitiu uma separação nítida entre as classes de reação intermediária e reação de suscetibilidade.

Os dados apresentados no Quadro 2 demonstram a ocorrência de raças fisiológicas de *Cercospora sojina* Hara entre os nove isolados na série diferencial. Esses resultados confirmam a possibilidade verificada por Veiga (1973), de existência de raças do patógeno em nossas condições, ao observar o comportamento diferente de dois isolados tanto na capacidade de esporulação quanto na patogenicidade.

A reação de suscetibilidade apresentada pela cultivar 'Roanoke' aos isolados SM. 1 e 132.1 sugere que estes pertençam à raça 4, pois, segundo Ross (1968), somente essa raça é capaz de causar a doença na citada cultivar.

Os isolados SM. 5, 140.1 e 139.2, aos quais 'Bragg', 'Bienville' e 'Tanner' são suscetíveis e 'Roanoke' resistente, são semelhantes à raça 3. Entretanto, a reação de resistência apresentada por 'Clark-63' é discordante da relatada por Ross (1968), com relação à cultivar 'Clark' que é suscetível a essa raça. Willians & Bernard (1963) referem que a cultivar 'Clark-63' se originou como um composto de 13 progênies F₂ de um cruzamento entre dois retrocruzamentos, (Clark (4) x S54-1714) x (Clark(6) x Blackhawk). A linhagem S54-1714, por sua vez, é uma seleção do cruzamento Clark x (Lincoln (2) x Richland) x (Lincoln x CNS), sendo a cultivar 'Lincoln', de acordo com Ross (1968), resistente à raça 3. Há, portanto, possibilidade de que a resistência demonstrada por 'Clark-63' tenha sido herdada de 'Lincoln'.

Os isolados SM.2 e 138.1 diferiram dos demais quanto às reações produzidas na cultivar 'Bragg', de suscetibilidade, e na 'Bienville', de resistência. Essas reações são diferentes daquelas exibidas pelas duas cultivares em relação à raça 1 ('Bragg' resistente e 'Bienville' suscetível), 2 ('Bragg' e 'Bienville' resistentes) e 3 ('Bragg' e 'Bienville' suscetíveis). A resistência apresentada pela cultivar 'Roanoke' a esses isolados elimina a possibilidade de que sejam raça 4. Evidencia-se, dessa forma, a possível ocorrência de outras raças do patógeno, além daquelas relatadas por Athow et al. (1962) e Ross (1968).

CONCLUSÕES

O presente trabalho permitiu concluir que *Cercospora sojina* Hara, agente causal da mancha olho-de-rã em soja, apresenta especialização fisiológica, sendo determinada a ocorrência das raças 3 e 4 e a possível ocorrência de novas raças do fungo.

REFERÊNCIAS

- Athow, K. L. & A. H. Probst. 1952. The inheritance of resistance of frog-eye leaf spot of soybeans. *Phytopathology*, 42 (12): 660-62.
- Athow, K. L., A. H. Probst, C. P. Kurtzman & F. A. Laviolette. 1962. A newly identified physiological race of *Cercospora sojina* on soybean. *Phytopathology*, 52(7): 712-14.
- Laviolette, F. A., K. L. Athow, A. H. Probst, J. R. Wilcox & T. S. Abney. 1970. Effect of bacterial pustule and frog-eye leafspot on yield of Clark soybean. *Crop Sci.*, 10(4): 418-19.
- Lehman, S. G. 1928. Frog-eye leaf spot of soybean caused by *Cercospora diazu* Miura. *Journal of Agricultural Research*, 36(9):811-33.
- Reis, E. M. & H. Kimati. 1973. Nota sobre a ocorrência de *Cercospora sojina* Hara causando a mancha foliar olho-de-rã em soja no Rio Grande do Sul. *O Solo*, 65(2): 34.
- Ross, J. P. 1968. Additional physiological races of *Cercospora sojina* on soybeans in North Carolina. *Phytopathology*, 57(5):708-09.
- Sherwin, H. S. & K. W. Kreitlow. 1952. Discoloration of soybeans seeds by the frog-eye fungus, *Cercospora sojina*. *Phytopathology*, 42(10): 568-72.
- Veiga, P. 1973. *Cercospora sojina* Hara: obtenção de inóculo, inoculação e avaliação da resistência em soja, (*Glycine max* (L.) Merrill). Tese de Mestrado ESALQ/USP. 32 p.
- Willians, L. F. & R. L. Bernard. 1963. Clark-63 soybean. *Crop Sci.* 3:663.
- Yorinori, J. T. 1971. Soja no Paraná, Circular n.º 9, IPEAME. Curitiba, PR. 24 p.

OCORRÊNCIA DE INFECÇÃO NATURAL DE CERTAS CULTIVARES DE SOJA COM O VÍRUS DO MOSAICO DOURADO DO FEIJOEIRO

A. S. Costa¹
M. A. C. Miranda²
A. M. R. Almeida³

RESUMO

Plantas de determinadas cultivares de soja (*Glycine max* (L.) Merrill) com sintomas de um mosaico constituído por pequenas manchas amarelas de distribuição irregular nas folhas foram observadas em um experimento de cultivares e híbridos de soja, plantado no Centro Experimental Campinas. Como estava localizado próximo a um plantio de feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) onde o mosaico dourado afetava mais de 50% das plantas, suspeitou-se que o mosaico amarelo observado em plantas de soja pudesse ser devido à infecção destas pelo vírus do mosaico dourado do feijoeiro. Os resultados de testes efetuados e descritos no presente trabalho confirmaram essa suposição e indicaram que o vírus do mosaico dourado do feijoeiro pode infectar plantas de determinadas cultivares de soja.

^{1, 2} Seções de Fitovirolgia e de Leguminosas, respectivamente. Instituto Agrônomo de Campinas (IAC), 13.100 - Campinas, SP, Bolsistas do CNPq.

³ Pesquisador da EMBRAPA, Centro Nacional de Pesquisa de Soja, 86.100 - Londrina, PR.

ABSTRACT

Natural infection of sobean varieties by the bean golden mosaic virus.

The bean golden mosaic virus was recovered by means of the whitefly vector *Bemisia tabaci* Genn. from soybean field plants that were showing a mild yellow type of mosaic. The soybean disease was recorded in a few scattered plants of a field planted with a seed mixture of two crosses (IAC-2 x Harosoy - 63 and Clark - 63 x IAC-2), located near an older bean field where more than 50% of the plants were infected with bean golden mosaic. Symptoms induced on bean plants by the soybean source of the virus were slightly milder than those induced by the regular bean golden mosaic complex.

Non-viruliferous whiteflies caged on bean test plants that had been infected with the golden mosaic virus source from soybeans were able to infect a few of the inoculated plants of the soybean varieties 'Bossier' and 'IAC 5' that are related, but not the varieties 'Davis', 'IAC 2', 'IAC 3', 'IAC 4', 'Mineira', 'Paraná', 'Santa Rosa', 'UFV 1', 'Viçosa', and 'PI 229.358'. Viruliferous whiteflies that had acquired the normal bean golden mosaic virus complex also infected a few plants of 'Bossier' and 'IAC 5', but in addition infected plants of 'UFV 1' and 'Viçosa'.

The results so far obtained indicate that infection of the soybean plant apparently did not result from the appearance of a new variant of the virus, but rather from finding a few soybean varieties that may be infected to a small extent.

Susceptible soybean varieties are not considered important as virus source for bean fields, but it is suggested that they may act as virus reservoirs between two consecutive bean plantings that coincide with the beginning and end of the soybean growing season.

The fact that certain soybean varieties may be infected to a small extent by components of the bean golden mosaic virus complex is not yet considered a threat to the soybean crop. It is, however suggested that the knowledge obtained be utilized when locating plantings of susceptible soybeans or deciding on parent varieties in breeding projects.

INTRODUÇÃO

Verificou-se que a soja, primeiramente considerada como não suscetível ao vírus do mosaico dourado de feijoeiro em São Paulo, pode ser infectada com baixa frequência em certas cultivares expostas a elevado potencial de inóculo de feijoeiro. Isso foi registrado para plantas híbridas derivadas de cruzamentos em que os pais foram 'Clark-63', 'Harosoy-63' e 'IAC 2', expostas à infecção natural em campo e para as cultivares 'Bossier', 'IAC 5', 'UFV 1' e 'Viçosa', em inoculações experimentais. As cultivares 'Santa Rosa', 'Davis', 'IAC 2', 'IAC 3', 'IAC 4', 'Mineira', 'Paraná' e PI 229.358 não apresentaram sintomas quando inoculadas.

A infecção da soja não é atribuída ao aparecimento de nova estirpe do complexo do vírus do mosaico dourado do feijoeiro, mas apenas à pequena suscetibilidade de certas cultivares que podem ser infectadas por estirpes de complexos que ocorrem naturalmente em feijoeiros.

Plantações de soja, mesmo de cultivares que apresentam suscetibilidade ao vírus do mosaico dourado, não são consideradas como importante reservatório do vírus para plantações de feijoeiros, sendo mais provável que o contrário se dê com maior frequência. Há, entretanto, possibilidade de que cultivares suscetíveis de soja possam atuar como reservatório do vírus no período que medeia entre plantações consecutivas de feijoeiro das proximidades e que coincidam com o início e o fim do ciclo vegetativo da soja.

Não obstante não ser considerado de importância para a cultura da soja ou do feijoeiro o fato de haver infecção de certas cultivares de soja pelo vírus do mosaico do feijoeiro, é recomendado que esse conhecimento seja aproveitado ao se localizar plantio de variedades suscetíveis de soja e no melhoramento desta planta.

MATERIAL E MÉTODOS

As plantas dos híbridos Clark-63 x IAC 2 e IAC 2 x Harosoy-63 originalmente encontradas em campo com sintomas representados por pequenas manchas amarelas, foram utilizadas para colonização de moscas brancas (*Bemisia tabaci* Genn.) não virulíferas da colônia mantida em soja 'Santa Rosa' na Seção de Virologia do Instituto Agronômico de Campinas. Após o período de aquisição que variou de 24-48 horas, foram os insetos transferidos com aparelho aspirador de insetos para plantas-teste de feijoeiro e soja, nas quais foram confinados, em grupos de 10-25, por meio de gaiola de vidro de lâmpião de forma cilíndrica com a parte superior coberta de tela de náilon de malha fina. Após o período de alimentação nas plantas-teste (48 horas) os insetos foram mortos e as plantas inoculadas transferidas para estufa para observação posterior. Em inoculações feitas posteriormente de plantas - teste de diferentes cultivares de soja e de feijoeiro utilizaram-se insetos alimentados em feijoeiros que tinham recebido o vírus originalmente de soja da mesma maneira atrás indicada ou foram as plantas-teste expostas a populações da mosca-branca virulífera criada em feijoeiros infectados com complexos comuns do vírus procedentes de feijoeiros.

A infecção foi avaliada com base nos sintomas apresentados pelas plantas inoculadas em comparação com os controles e também por resultados de testes de recuperação do vírus de soja para feijoeiros por meio do inseto vector.

RESULTADOS EXPERIMENTAIS E DE OBSERVAÇÕES

Sintomatologia.

O mosaico dourado observado em plantas de híbridos derivados de cruzamentos da soja 'IAC 2' com 'Harosoy' ou 'Clark' e nas cultivares de soja 'Bossier', 'IAC 5', 'Viçosa' e 'UFV 1' é muito menos conspícuo que aquele apresentado por cultivares infectadas de feijoeiros. Consiste em pequenas manchas amarelas de distribuição irregular que pouco sobressaem do fundo verde normal das folhas. Sintomas de rugosidade ou encrespamento foliar não foram observados. Também não há modificações de tamanho da planta infectada ou das folhas. A produção da planta não parece ser afetada.

Os sintomas tendem a ser mais visíveis na ocasião em que as plantas estão crescendo rapidamente e tornam-se pouco aparentes quando a folhagem destas se torna madura.

Plantas de feijoeiro 'Preto G 1' (número da Seção de Genética do IAC), infectadas por meio de moscas brancas que tinham adquirido o vírus do mosaico dourado a partir de plantas infectadas de soja, mostraram mosaico dourado envolvendo menores áreas do parênquima foliar do que plantas comparáveis infectadas com o complexo normal do vírus vindo de feijoeiro.

Resultados de testes executados.

Os resultados dos primeiros testes de recuperação do vírus de plantas afetadas de soja do campo, para feijoeiros e plantas de soja, são apresentados no Quadro 1. Também estão nesse quadro os resultados das inoculações feitas a partir de feijoeiros infectados com o vírus da soja, para feijoeiros e outras plantas de soja.

Os resultados no Quadro 1 mostram que o vírus originalmente encontrado em soja no campo infecta facilmente plantas de feijoeiro preto quer a aquisição do vírus pelo vector tenha sido feita diretamente em folhas infectadas de soja ou nas de feijoeiro que tinha recebido o vírus da soja; não foram infectadas plantas de soja da cultivar 'Santa Rosa' inoculadas com insetos comparáveis.

Resultados apresentados no Quadro 2 mostram que das diversas cultivares de soja inoculadas com moscas brancas que tinham adquirido o vírus de feijoeiros infectados com a

fonte de vírus originalmente de soja ou com estirpes do complexo normal de feijoeiro mantido em insetário, apenas algumas plantas das cultivares 'Bossier', 'IAC 5', 'UFV 1' e 'Viçosa' apresentaram sintomas.

QUADRO 1 - Resultados dos testes de transmissão do vírus do mosaico dourado do feijoeiro obtido originalmente de soja, com vectores que adquiriram o vírus de soja e de feijoeiro.

Teste No.	Número de plantas de feijoeiro preto ou de soja Santa Rosa inoculadas (INO) e infectadas (INF) por moscas brancas que tinham adquirido o vírus das fontes abaixo indicadas.							
	Soja				Feijoeiro			
	Feijoeiro Preto		Soja Santa Rosa		Feijoeiro Preto		Soja Santa Rosa	
	INO	INF	INO	INF	INO	INF	INO	INF
1	4	3	6	0	5	5	4	0
2	4	4	6	0	3	3	2	0
3	4	1	6	0	3	3	2	0

QUADRO 2 - Resultados dos testes de inoculação de cultivares de soja por meio de moscas brancas virulíferas que tinham adquirido o vírus de feijoeiro infectado com vírus do mosaico dourado recuperado de soja ou com o complexo comum.

Cultivar de soja	Número de plantas das cultivares indicadas de soja que foram inoculadas (INO) e infectadas (INF) quando colonizadas com moscas brancas que tinham adquirido o vírus das duas fontes seguintes:			
	Feijoeiro infectado com vírus originalmente de soja		Feijoeiro infectado com complexo normal do feijoeiro	
	INO	INF	INO	INF
Bossier	9	2	14	3
Davis	10	0	11	0
IAC 2	10	0	15	0
IAC 3	10	0	15	0
IAC 4	10	0	15	0
IAC 5	9	1	16	4
Mineira	10	0	13	0
Paraná	10	0	14	0
PI 229.358	10	0	15	0
Santa Rosa	20	0	50	0
UFV 1	10	0	14	1
Viçosa	10	0	17	1

DISCUSSÃO

O vírus do mosaico dourado do feijoeiro foi primeiramente considerado como não infectando a soja com base em resultados de testes de inoculação das cultivares 'Santa Rosa', 'Abura' e outras cultivares antigas e também por não terem sido observados sintomas em plantações de soja feitas em regiões onde o vírus era bastante prevalente em feijoeiros. Há uma referência sobre a infecção de cultivar não mencionada de soja, feita sob o nome de *Glycine hispida* Maxim., em inoculação experimental com um vírus que causa mosaico dourado em *Phaseolus longepedunculatus* (Flores & Silberschmidt, 1966) e que deve corresponder ao do mosaico dourado do feijoeiro (Costa, 1965). Entretanto, o número de plantas infectadas daquelas que foram inoculadas parece ser bastante mais elevado do que tem sido obtido nos testes aqui descritos e a sintomatologia descrita também é diferente da que foi observada.

A constatação da ocorrência de infecção natural de plantas de soja pelo vírus do mosaico dourado aqui relatada e a confirmação experimental em testes de inoculação e retro-inoculação estabelece serem certas cultivares de soja suscetíveis ao vírus. Esse fato, entretanto, não corresponde ainda ao que foi postulado (Costa, 1975) de que eventualmente estirpes do complexo que, como outros associados em sua transmissão à mosca branca *Bemisia tabaci* deveria ter bastante plasticidade genética (Costa & Kitajima, 1974), envolveriam e se tornariam adaptadas à planta de soja. E que, caso essas pudessem se estabelecer em plantas da vegetação espontânea e atravessar o período entre safras consecutivas, tornar-se-iam de bastante importância para a cultura da soja como já o eram para a do feijoeiro.

Os sintomas até agora observados em plantas de soja infectadas com o vírus do mosaico dourado do feijoeiro foram relativamente pouco evidentes quando comparados com os apresentados pelo feijoeiro ou por outras espécies suscetíveis. Isso pode ter levado a infecção de campo a ter passado despercebida em muitos casos. É mesmo provável que algumas cultivares de soja possam ser infectadas sem apresentar sintomas, mas esse fato não foi ainda verificado.

Os resultados dos testes efetuados mostram que, apenas poucas plantas e só de determinadas cultivares de soja, podem ser infectadas pelo vírus do mosaico dourado do feijoeiro, e que, mesmo no caso dessas cultivares suscetíveis, a infecção é relativamente difícil e há necessidade de elevado potencial de inóculo para que isso ocorra. O fato de os sintomas produzidos em feijoeiros com as fontes de vírus de soja serem ligeiramente diferentes daqueles produzidos naquelas plantas pelos complexos comuns do vírus indicam que somente determinadas estirpes do complexo conseguem romper a resistência dessas cultivares de soja. Isso sugere que não houve o aparecimento de estirpe evoluída, mas que apenas foram encontradas algumas cultivares com pequena suscetibilidade para determinadas estirpes do complexo. Consequentemente é de se esperar que não haja ainda problemas para a cultura da soja causados pelo vírus do mosaico dourado do feijoeiro, embora o conhecimento das cultivares suscetíveis possa ser aproveitado para fins de escolha de local de plantio e nos projetos de melhoramento.

Embora os resultados experimentais indiquem que o vírus do mosaico dourado passa mais facilmente da soja para o feijoeiro do que vice-versa, não devem as plantações de soja representar fonte-de-vírus de importância para as culturas de feijoeiro, sendo mais provável que o contrário aconteça no caso de cultivares de soja suscetíveis plantadas perto de feijoeis. É, entretanto, admissível que culturas de soja de cultivares suscetíveis ao vírus do mosaico dourado possam representar um dos elos de ligação para o vírus entre culturas sucessivas de feijoeiro-das-águas e das secas.

REFERÊNCIAS

Costa, A. S. 1965. Three whitefly-transmitted virus diseases of beans in São Paulo, Brazil. FAO Plant Protection Bulletin 13:1-12.

Costa, A. S. 1975. Increase in the populational density of *Bemisia tabaci*, a threat of widespread virus infection of legume crops in Brazil, p. 27-49. In: Bird, Julio and Karl Maramorosch (eds.) Tropical diseases of legumes. Academic Press, Inc., New York.

Costa, A. S. & E. W. Kitajima. 1974. Evolução de vírus de plantas para adaptação a diferentes grupos de hospedeiras. VII Reunião Anual Soc. Bras. Fitopat., Brasília, DF.

Flores, E. & K. Silberschmidt. 1966. Studies on a new virus disease of *Phaseolus longepedunculatus*. An. Acad. Bras. Cien. 38:327-334.

**Herbicidas e
Plantas Daninhas**

PERÍODO CRÍTICO DE COMPETIÇÃO DE UMA COMUNIDADE NATURAL DE MATO EM SOJA (*Glycine max* (L.) Merrill)

H.G. Blanco¹
D.A. Oliveira²
J.B.M. Araujo³

RESUMO

Para se conhecer o chamado período crítico de competição entre uma comunidade de plantas daninhas e a cultura da soja (*Glycine max* (L.) Merrill), foi instalado em 1976 um experimento de campo, com a cultivar 'Santa Rosa', na Estação Experimental do Instituto Biológico em Campinas, SP. A avaliação da competição do mato foi efetuada pela produção de parcelas "sempre sem mato" e "sempre com mato" em comparação com a produção de parcelas nas quais as espécies de mato foram controladas durante os seguintes períodos após a emergência da soja: do 15.^o ao 90.^o dia; do 15.^o ao 75.^o; do 15.^o ao 60.^o e do 15.^o ao 45.^o dia; do 30.^o ao 90.^o, do 30.^o ao 75.^o, do 30.^o ao 60.^o dia; do 45.^o ao 90.^o; do 45.^o ao 75.^o dia e do 60.^o ao 90.^o dia do ciclo da cultura. Os resultados mostraram que uma população de mato constituída somente de dicotiledôneas, na densidade de 112 indivíduos/m², provocou uma perda de produção na ordem de 42%; o mato não produziu quedas na produção nos primeiros 30 dias a contar da emergência da soja e o período crítico de competição se situou entre o 30.^o e 45.^o dia após a emergência da cultura. Nesse período o mato deverá ser eliminado da área cultivada para não ocorrer perda por competição na produção. Sendo utilizados herbicidas em pré-emergência da cultura o poder residual que esses herbicidas deverão ter deverá ser igual a, no mínimo, 45 dias mais o período que vai do plantio à emergência da soja. Semelhantes resultados foram obtidos em experimento anterior quando se tinha uma população de gramíneas anuais competindo com a soja.

¹ Pesquisador Científico, S. Herbicidas, Instituto Biológico (IB) Bolsista do CNPq.

² Pesquisador Científico, S. Bioestatística, IB. Bolsista do CNPq.

³ Pesquisador Científico, Estação Experimental de Campinas, IB. End. Postal - Cx. Postal 70 - 13.100 - Campinas, SP.

ABSTRACT

Critical competition period of a natural weed community in soybean
(*Glycine max* (L.) Merrill)

A field trial was carried out at the "Estação Experimental de Campinas" in 1976, with soybean cv. 'Santa Rosa' in order to determine the time of critical weed competition. Weeding for certain periods after soybean emergence was compared to weeding all season. Soybean yields were not reduced when the weeds were maintained in the plots from the emergence to the first 30 days. When weeds were removed from 30 to 45 days after emergence, no further weeding was needed for maximum yields. Season-long weed infestation of soybeans reduced yields in 42%.

INTRODUÇÃO

Duas plantas estão competindo entre si quando, uma ou ambas, apresentam redução no seu crescimento ou modificação no seu desenvolvimento, quando comparadas com plantas vegetando isoladas (Blanco, 1972). Isso ocorre também entre comunidades de plantas cultivadas ou culturas e comunidades de plantas silvestres ou matos.

Diversos fatores influem nos resultados da competição entre as plantas; um dos mais importantes é o tempo em que os indivíduos permanecem juntos competindo entre si pelos fatores de crescimento do meio ambiente: luz, umidade, nutrientes e CO₂ (Blanco, 1977). Esse período é denominado período de competição. Como esses fatores estão relacionados com o meio ambiente o grau de competição que sofre uma cultura difere com as regiões. Informações do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos em 1965, apontam perdas anuais de 17% provocadas pelo mato na cultura da soja. Moolani et al. (1964) relatam que um indivíduo de *Amaranthus hybridus* L. (caruru) em um metro de linha cultivada de soja reduz a produção de 18% e quando a densidade populacional aumenta para 40 indivíduos, a produção fica prejudicada em 50 por cento. Para a região Sudeste dos Estados Unidos da América do Norte, Hauser et al. (1969) e McWhorter & Hartwig (1965) descrevem, respectivamente, que uma população de plantas daninhas constituídas de carrapichão (*Xanthium* sp.) e tiririca (*Cyperus* sp.) reduziram em 75% a produção de soja e que *Sorghum halepense* (L.) Pers. pode diminuir a produção a níveis acima de 50 por cento. Blanco et al. (1973), para as condições de Campinas, SP, encontraram reduções na produção de soja de cerca de 90% do potencial quando uma população de plantas daninhas com 47% de capim pé-de-galinha (*Eleusine indica* (L.) Gaertn.) e 35% de capim-colchão (*Digitaria sanguinalis* (L.) Scop.) concorreu com a cultura.

No que se refere ao período de competição as informações também são variáveis. As espécies carrapicho (*Xanthium pensylvanicum* Wallr.) só passa a competir com a soja depois dos primeiros 28 dias da cultura (Barrentine, 1974); o caruru (*Amaranthus hybridus* L.) provoca redução na produção da soja após os 35 dias iniciais (Weber & Staniforth, 1957), o mesmo ocorrendo com a espécie capim-rabo-de-raposa (*Setaria lutescens* (Wiegel) Hubb.) (Staniforth & Weber, 1966); prazos maiores para o início da competição ocorrem com o *Abutilon theophrasti* Medic. (Eaton et al., 1973), e com a campainha (*Ipomoea* sp.) (Wilson & Cole, 1966) constituídos, respectivamente, de 42 dias e 42 a 56 dias. Blanco et al. (1973), quando fixaram o início do período de competição a partir da emergência da soja relatam que a duração do mesmo seria de 45 a 50 dias.

O objetivo desta investigação foi determinar o período crítico de competição de uma população de mato na cultura de soja como continuação aos resultados obtidos anteriormente por Blanco et al. (1973).

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado em 24 de novembro de 1976 na Estação Experimental de Campinas do Instituto Biológico, em solo Podzólico Vermelho-Amarelo, Orto (CNEPA, 1960).

Utilizou-se um esquema experimental em blocos ao acaso com cinco repetições. Considerou-se como hipótese que a comunidade de plantas daninhas não deveria causar danos por competição nos primeiros 15 dias do ciclo da soja, e que o período de competição, deveria estar situado entre o 15º e 90º dia do ciclo da cultura. Assim os tratamentos estabelecidos foram:

1. Sem competição de mato desde a emergência da soja até a colheita.
2. Sem competição de mato do 15º ao 90º dia do ciclo da soja.
3. Sem competição de mato de 15º ao 75º dia do ciclo da soja.
4. Sem competição de mato do 15º ao 60º dia do ciclo da soja.
5. Sem competição de mato do 15º ao 45º dia do ciclo da soja.
6. Sem competição de mato do 30º ao 90º dia do ciclo da soja.
7. Sem competição de mato do 30º ao 75º dia do ciclo da soja.
8. Sem competição de mato do 30º ao 60º dia do ciclo da soja.
9. Sem competição de mato do 45º ao 90º dia do ciclo da soja.
10. Sem competição de mato do 45º ao 75º dia do ciclo da soja.
11. Sem competição de mato do 60º ao 90º dia do ciclo da soja.
12. Competição de mato desde a emergência da soja até a colheita.

Para se evitar a competição do mato nos períodos previstos pelos tratamentos, as plantas daninhas foram eliminadas durante todo o período com uma enxada de horta de modo que o solo fosse o menos revolvido possível. Antes ou após cada período sem competição a população daninha foi deixada livre para concorrer com a cultura.

As parcelas tinham cinco linhas de 5 m de comprimento espaçadas de 0,60m, cultivar 'Santa Rosa', na densidade de 20 sementes/m. As sementes de soja foram tratadas com inoculante fixador de nitrogênio específico, e a área experimental recebeu tratamento de calcário na base de duas toneladas por hectare.

A colheita ocorreu em 06 de maio de 1977 considerando-se as três linhas centrais para avaliação da produção. Levantamentos matoflorísticos foram realizados periodicamente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Quadro 1 apresenta a composição da população natural de mato na área do experimento, bem como, a densidade populacional calculada a partir de amostragem de 0,50 x 1,00m realizadas em cada bloco, nas parcelas em que o mato esteve sempre competindo com a soja (Trat. 12). Este levantamento foi realizado em data equivalente aos 90 dias do ciclo da cultura.

QUADRO 1. Composição da população de mato na área experimental e densidade populacional. Dados médios calculados com base em amostragens de 0,5 x 1,0 m por bloco, realizada aos 90 dias do ciclo da cultura nas parcelas sempre com mato (Trat. 12).

Espécies de mato	Densidade populacional indivíduos ou ramos/m ²
Campainha (ramos), <i>Ipomoea</i> sp	66
Mentasto, <i>Ageratum conyzoides</i> L.	12
Quebra-pedra, <i>Phyllanthus corcovadensis</i> Muell Arg.	12
Apaga-fogo (ramos) <i>Alternanthera ficoidea</i> (L.) R. Br.	8
Guanxuma, <i>Sida</i> sp.	8
Pincel, <i>Emilia sonchifolia</i> DC.	4
Carrapichão, <i>Xanthium cavanillesii</i> Schouw	2
Total	112

Pelo Quadro 1 observa-se que os matos incidentes na área experimental se constituíram de espécies dicotiledôneas não havendo ocorrência de gramíneas. Na densidade populacional encontrada deve ser levado em conta a grande cobertura vegetal das espécies *Ipomoea* sp. e *A. ficoidea* que por terem hábitos rasteiros e serem bastante ramificadas, considerou-se o número de ramos e não o número de indivíduos por área amostrada.

Na caracterização da população daninha foram realizadas, também, estimativas visuais de cobertura vegetal aos 15, 30 e 45 dias, em todas as parcelas dos tratamentos 9, 10, 11 e 12, ou seja, nos tratamentos em que a infestação do mato foi controlada a partir dos 45 dias da emergência da soja. Esses levantamentos realizados em 20 parcelas para cada ocasião, demonstraram que aos 15 dias o grau médio de cobertura do mato representava cerca de 10% do terreno; aos 30 dias cerca de 15% e aos 45 dias a área coberta pelo mato atingia o índice de 25% da área cultivada.

O Quadro 2 apresenta os dados médios de produção de soja nos tratamentos testados. A análise de variância realizada para esses dados revelou diferenças significativas entre os tratamentos. Inicialmente, observa-se pela produção do tratamento 12 que a competição do mato provocou prejuízos significativos, na ordem de 41,7%, na produção da soja. Dados obtidos no Sudeste dos Estados Unidos da América mostraram que o efeito competitivo de *Cassia obtusifolia* L. ¹ sobre a soja, na densidade de oito plantas/m², representa perdas de 19 a 35%, conforme o ano e o solo em que foram realizadas as observações (Thurlow & Buchanan, 1972); *Sorghum halepense* (L.) Pers. e *Xanthium pensylvanicum* Wallr., na mesma região, reduziram a produção de seis cultivares de soja em cerca de 63 a 75% e 23 a 42%, respectivamente (McWhorter & Hartwig, 1972).

QUADRO 2. Produções médias de soja em função da competição do mato. Avaliações realizadas em 9,0 m².

Tratamentos	Produção	
	Gramas/parcela	% a
1. Sem competição de mato todo o ciclo	1.028,0 ab	100,0
Sem competição a partir do 15 ^o dia		
2. até o 90 ^o dia	1.094,2 a	106,4
3. até o 75 ^o dia	1.007,8 abc	98,0
4. até o 60 ^o dia	1.077,4 a	104,8
5. até o 45 ^o dia	1.042,2 ab	101,3
Médias	1.055,4	102,1
Sem competição a partir do 30 ^o dia		
6. até o 90 ^o dia	1.058,6 a	102,9
7. até o 75 ^o dia	1.031,0 ab	100,2
8. até o 60 ^o dia	954,4 abcd	92,8
Médias	1.014,6	98,6
Sem competição a partir do 45 ^o dia		
9. até o 90 ^o dia	702,2 abcd	68,5
10. até o 75 ^o dia	564,6 d	54,9
Médias	634,9	61,7
Sem competição a partir do 60 ^o dia		
11. até o 90 ^o dia	545,8 d	53,0
12. Competição do mato todo o ciclo	600,0 cd	58,3

^a Em relação à produção do tratamento 1 considerando como 100%
Produções seguidas de mesma letra não diferem entre si ao nível de 5% de significância.

Análise da variância (Resumo): C.V. = 23,3 %
F. (para tratamento com 11 G.L.): 5,53*
D.M.S. (Tukey): 455,5 g a 5% de probabilidade

¹ Trabalhos recentes apontam *Cassia tora* L. como o binômio atual válido para essa espécie (Blanco, 1978).

Os dados do Quadro 2 revelam também que o mato quando presente nos primeiros 15 dias da cultura não teve qualquer influência sobre a produção, pois todos os tratamentos nos quais a competição foi evitada a partir dos 15 dias tiveram produções tão altas quanto o Tratamento 1, isto é, sem competição durante todo o tempo. Isto se verifica, também, para os tratamentos nos quais a população de mato só foi controlada depois dos primeiros 30 dias após a emergência da soja. Em outras palavras, o mato nos 30 primeiros dias também não competiu com a soja. Por outro lado, o mesmo não ocorreu com os tratamentos 9 e 10, onde a competição do mato somente foi evitada a partir do 45^o dia da emergência da cultura. Verifica-se pelo Quadro 2, que esses tratamentos, bem como, aqueles em que a limpeza do mato teve início aos 60 dias, tiveram sua produção prejudicada pelo mato quando presente até aquelas datas. O período de competição deveria estar, assim, situado entre os 30 e 45 dias do ciclo da cultura. Quando se constroem curvas de produção em função da duração do período de competição, esse período fica melhor evidenciado. (Fig. 1). Nessa figura a curva que expressa a produção para um período de limpeza até os 90 dias foi construída a partir das produções obtidas pelos tratamentos cujos períodos sem competição foram de 15 a 90 dias, 30 a 90 dias, 45 a 90 dias e 60 a 90 dias. Do mesmo modo foram obtidas as curvas de produção para os períodos de limpeza até 75 e 60 dias. A última curva de produção construída com as médias de produção de todos os tratamentos cujos períodos sem competição tiveram inícios aos 15 dias (1.055,4 g), aos 30 dias (1.014,6 g) aos 45 dias (634,9 g) e aos 60 dias (545,8 g), também demonstra que o mato pode permanecer junto com a cultura até os 30 dias sem reflexos na produção, porém esta será prejudicada se esse período se estender até os 45 dias.

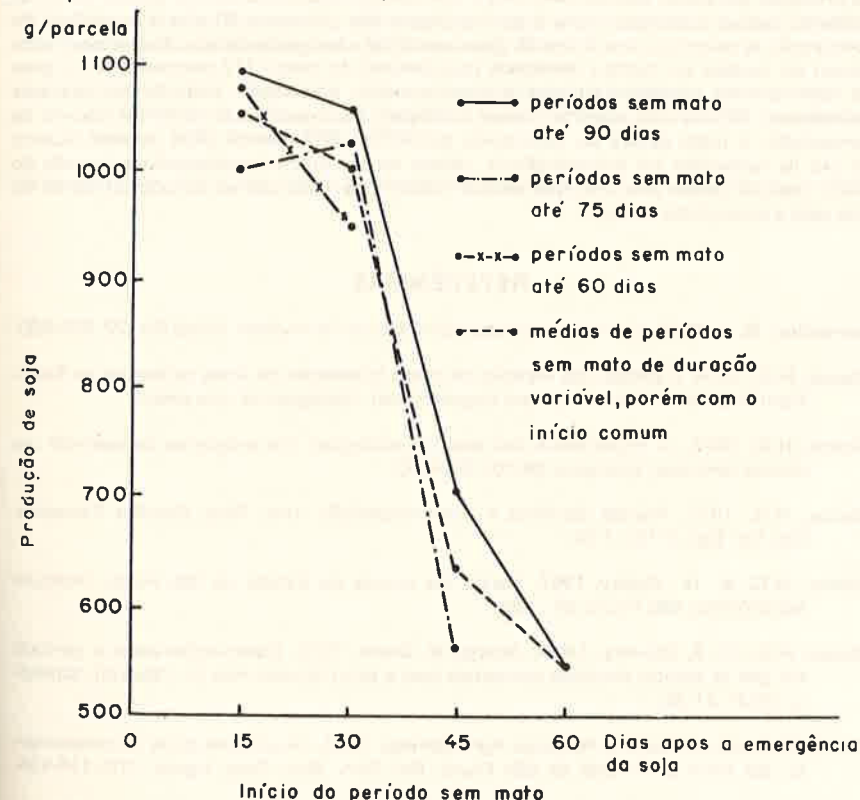


FIG. 1 - Produção de soja em função do início do período sem competição de mato e da duração desse período.

Esses resultados confirmam os anteriormente encontrados para Campinas, SP (Blanco et al., 1973) quando foram testados períodos sem competição de mato com início a partir da emergência da soja, verificando-se então, que a competição do mato ocorria somente até aos 45 a 50 dias após a emergência da cultura. O início da competição aos 30 dias concorda com aqueles anteriormente citados (Barrentine, 1974; Staniforth & Weber, 1966; Weber & Staniforth, 1957). Thurlow & Buchanan (1972) verificaram também que um período de 15 dias foi a duração do período crítico de competição de *C. obtusifolia* L. (fedegoso) em soja, estando, porém, situado mais próximo da emergência da soja, isto é, da 2.^a até a 4.^a semanas.

A distribuição e os totais pluviométricos ocorridos durante os primeiros 60 dias da cultura, prazo suficiente para que a soja cubra todo o terreno cultivado, estiveram dentro das normais pluviométricas da região para os meses de dezembro, janeiro e fevereiro (Blanco & Godoy, 1967) e por essa razão não devem ter influenciado nos resultados da competição.

CONCLUSÕES

Uma comunidade natural de mato constituída de sete espécies dicotiledôneas na densidade de 112 plantas/m² prejudicou a produção de soja, cultivar 'Santa Rosa', em cerca de 42% da produção potencial, quando não foram controladas. Essa população de plantas daninhas somente passou a competir com a cultura depois dos primeiros 30 dias e o período de competição se constituiu dos 30 aos 45 dias a contar da emergência da soja. Nestes resultados devem ser levados em conta a densidade populacional do mato (112 plantas/m²) e o grau de cobertura no momento em que o mato começou a competir, cobertura crítica, que representou 15% da área coberta. Nessas condições, para neutralizar os efeitos nocivos da competição, o mato deverá ser controlado do 30.^o ao 45.^o dias do ciclo da soja. Quanto ao uso de herbicidas em pré-emergência, deverá ser levado em consideração a duração do efeito residual desses produtos que deverão cobrir o período que vai do plantio até os 45 dias após a emergência da soja.

REFERÊNCIAS

- Barrentine, W. L. 1974. Common cocklebur competition in soybean. *Weed Sci.* 22:600-603.
- Blanco, H.G. 1978. Catálogo das espécies de mato infestantes de áreas cultivadas no Brasil-Família do amendoim-do-campo (leguminosae). *Biológico* 44: (no prelo).
- Blanco, H.G. 1972. A importância dos estudos ecológicos nos programas de controle das plantas daninhas. *Biológico* 38(10):343-350.
- Blanco, H.G. 1977. Plantas daninhas e matocompetição. *Inst. Pesq. Estudos Florestais, Bol. Inf. Esp.* 5(15): 1-89.
- Blanco, H.G. & H. Godoy. 1967. Cartas das chuvas do Estado de São Paulo. Instituto Agronômico, São Paulo, SP., 15p.
- Blanco, H.G., D. A. Oliveira, J.B.M. Araujo, N. Grassi. 1973. Observações sobre o período em que as plantas daninhas competem com a soja (*Glycine max* (L.) Merrill). *Biológico* 39(2):31-35.
- Centro Nacional de Ensino e Pesquisas Agronômicas. 1960. Levantamento de reconhecimento dos solos do Estado de São Paulo. *Bol. Serv. Nac. Pesq. Agron.* (12):114-136.
- Eaton, B.J., K.C. Feltner & O.G. Russ. 1973. Venice mallow competition in soybeans. *Weed Sci.* 21:89-94.

- Eaton, B. J., O. G. Russ & K. C. Feltner. 1976. Competition of velvetleaf, prickly sida, and venice mallow in soybeans. *Weed Sci.* 24:224-228.
- Hauser, E.W., C.C. Dowler & W.H. Marchant. 1969. Progress report: systems of weed control for soybeans. *Proc. So. Weed Sci. Soc.* 22:97 (citado por McWhorter, C.G. & E.E. Hartwig, 1972).
- McWhorter, C.G. & E.E. Hartwig. 1972. Competition of johnsongrass and cocklebur with six soybean varieties. *Weed Sci.* 20:56-59.
- McWhorter, C.G. & E.E. Hartwig. 1965. Effectiveness of preplanting tillage in relation to herbicides in controlling johnsongrass for soybean production. *Agron. J.* 57:385-389. (citado por McWhorter C.G. & E.E. Hartwig, 1972).
- Moolani, M.K., E.L. Knake & L.W. Slife. 1964. Competition of smooth pigweed with corn and soybeans. *Weeds* 12:126-128.
- Staniforth, D.W. & C.R. Weber. 1966. Effects os annual weeds on growth and yield of soybeans. *Agron. J.* 48:567-571.
- Thurlow, D. L. & G. A. Buchanan. 1972. Competition of sicklepod with soybeans. *Weed. Sci.* 20:379-384.
- U.S. Department of Agriculture. 1965. Losses in agriculture. *Agr. Handb. No. 291.120p.* (citado por McWhorter, C.G. & E.E. Hartwig, 1972).
- Weber, C.R. & D.W. Staniforth. 1957. Competitive relationships in variable weed and soybean stands. *Agron. J.* 49:440-444 (citado por Eaton, B. J., O. G. Russ & K. C. Feltner, 1976. *Weed Sci.* 24:224-228.
- Wilson, H.P. & R.H. Cole. 1966. Morningglory competition in soybeans. *Weeds* 14:49-51.

USO DO HERBICIDA 2, 4-D ÉSTER ANTES DO PLANTIO DIRETO DE SOJA

L. V.M. Guedes¹
R. A. Vedoato¹

RESUMO

Dois ensaios de campo foram conduzidos, aplicando-se diferentes doses de 2,4-D éster em mistura com paraquat, em duas épocas, antes do plantio direto da soja, para se estudar o efeito do herbicida hormonal no desenvolvimento e produção da cultura.

Nenhum tratamento afetou o "stand" da cultura e nenhuma fitotoxicidade foi observada.

Não houve efeito do 2,4-D éster sobre o rendimento da cultura, independente da época da sua aplicação.

ABSTRACT

Use of 2,4-D ester before direct drilling of soybeans.

Two field experiments were set up using a mixture of paraquat and 2,4-D ester at different dosages, applied at two times before the planting of no tilled soybean in order to study their effects on yield and development.

No stand and toxicity effects due to the products were observed.

Independently of the time of applying no effects of 2,4-D on yield were detected.

INTRODUÇÃO

O herbicida hormonal 2,4-D de reconhecida eficiência e baixo custo, poderia ser de grande valor em mistura com os herbicidas de contato bipiridílicos, na eliminação de ervas daninhas antes do plantio direto de soja, desde que não afetasse a cultura.

Para se estudar o possível efeito do herbicida 2,4-D na cultura da soja, dois experimentos foram conduzidos em 1975/76 com várias doses de 2,4-D aplicadas em duas épocas, antes do plantio direto da soja.

MATERIAIS E MÉTODOS

Os ensaios foram realizados no Paraná, um no município de Santa Mariana, na Fazenda Rio Laranjinha, e o outro no município de Maringá, no sítio Santo Antonio, ambos em resteva de trigo, que havia sofrido geada.

A cultivar utilizada foi 'Viçoja' e o plantio direto foi realizado com máquina Rotacaster, em 28/11/75 e 15/12/75, em Santa Mariana e Maringá, respectivamente, usando-se 25 a 30 sementes por metro. A adubação foi de 250 kg/ha da fórmula 2:18:8.

O tamanho das parcelas foi de 3m x 12m (36 m²).

O delineamento estatístico empregado foi de blocos ao acaso, com 24 tratamentos e três repetições.

Os tratamentos estudados são descritos a seguir:

Tratamentos	Paraquat g i. a./ha	+	2,4-D g.i.a./ha
1	200		0
2	200		200
3	200		400
4	200		800
5	400		0
6	400		400
7	400		800
8	400		1600
9	600		0
10	600		600
11	600		1200
12	600		2400

As pulverizações de herbicidas foram feitas em duas épocas: T₁ (15 dias antes do plantio de soja), e T₂ (imediatamente antes do plantio).

As aplicações foram feitas com pulverizador costal, bicos 110.03, pressão de 30 lbs/pol² e com volume de calda de 250 l/ha.

As avaliações feitas para a cultura constaram da contagem de "stand", aos 21 dias, avaliações visuais de fitotoxicidade e rendimento de grãos.

RESULTADOS, DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

Nas contagens de "stand", 21 dias após o plantio, não houve diferenças significativas entre tratamentos, independentemente do intervalo de tempo entre as aplicações e o plantio (Quadro 1).

Nas avaliações visuais também não foi notada nenhuma fitotoxicidade na soja.

QUADRO 1. Número de plantas de soja/m², nas misturas de paraquat e 2,4-D antes do plantio direto da soja. Santa Mariana e Maringá, PR, 1975.

Paraquat g i. a./ha	2,4-D g i.a./ha	Época de aplicação	Plantas/m ²	
			S. Mariana	Maringá
200	0	T1	26,4	25,2
200	0	T2	26,3	23,9
200	200	T1	26,2	26,6
200	200	T2	26,2	24,9
200	400	T1	27,0	23,4
200	400	T2	25,0	20,8
200	800	T1	25,8	24,5
200	800	T2	26,4	26,8
400	0	T1	25,7	27,5
400	0	T2	26,4	25,7
400	400	T1	26,5	26,9
400	400	T2	27,0	25,2
400	800	T1	26,1	22,4
400	800	T2	25,7	23,5
400	1600	T1	26,3	26,8
400	1600	T2	27,0	25,3
600	0	T1	25,3	24,0
600	0	T2	26,0	26,9
600	600	T1	26,8	21,4
600	600	T2	26,4	23,9
600	1200	T1	27,0	26,8
600	1200	T2	25,1	24,7
600	2400	T1	26,0	24,6
600	2400	T2	25,4	24,4

CV = 5,6% (Santa Mariana)

CV = 12,3% (Maringá)

Não houve diferença significativa entre tratamentos.

Os rendimentos finais, analisados estatisticamente, não mostraram diferenças entre os tratamentos (Quadro 2).

Pelo presente trabalho, concluímos que o 2,4-D éster, em mistura com paraquat, pode ser usado para a eliminação de ervas antes do plantio direto da soja, sem afetar a cultura.

Deve-se ressaltar que esses herbicidas estão sendo aplicados sobre as ervas e resteva de trigo e com certeza, grande parte sequer chega ao solo.

Com vistas à margem de segurança que o agricultor deve ter, recomenda-se a aplicação de até 1 kg de i.a. de 2,4-D até 15 dias antes do plantio direto da soja, longe de cultura de algodão.

QUADRO 2. Rendimento de grãos nas misturas de paraquat e 2,4-D antes do plantio direto da soja. Santa Mariana e Maringá, PR. 1975.

Paraquat g. i.a./ha	2,4-D g i.a./ha	Época de aplicação	Rendimento (kg/ha)	
			S. Mariana	Maringá
200	0	T1	3.290	2.660
200	0	T2	3.210	2.960
200	200	T1	3.080	2.740
200	200	T2	3.850	2.870
200	400	T1	3.550	2.810
200	400	T2	3.550	2.810
200	800	T1	3.360	2.950
200	800	T2	3.430	2.910
400	0	T1	3.600	2.720
400	0	T2	3.540	2.870
400	400	T1	3.730	2.820
400	400	T2	3.030	2.940
400	800	T1	3.620	3.050
400	800	T2	3.290	2.790
400	1600	T1	3.750	2.820
400	1600	T2	3.450	3.040
600	0	T1	3.450	2.730
600	0	T2	3.440	2.950
600	600	T1	3.280	2.850
600	600	T2	3.520	2.860
600	1200	T1	3.480	3.050
600	1200	T2	3.590	2.850
600	2400	T1	3.360	2.880
600	2400	T2	3.310	2.900

CV = 14,0% (Santa Mariana)

CV = 5,1% (Maringá)

Não houve diferença significativa entre tratamentos.

PLANTIO DIRETO DE SOJA (*Glycine max* (L.) Merrill) EM UBERABA, MINAS GERAIS

A. C. Maia¹

RESUMO

Foram testadas diversas combinações de herbicidas de contato e residuais, para controle das ervas daninhas em plantio direto de soja, bem como a eficiência desse sistema de plantio em relação ao tradicional.

Considerando-se o controle geral das ervas daninhas e a produtividade da cultura, destacaram-se dois tratamentos. Um, correspondente à aplicação de 3 l/ha de Roundup, três dias antes do plantio, e o outro, à aplicação de 1,5 l/ha de Gramoxone 10 dias antes do plantio mais 1,5 l/ha deste produto juntamente com 1 kg/ha de Afalon três dias antes do plantio.

Quanto à eficiência do plantio direto, observou-se que, praticamente não houve diferença entre o rendimento do plantio tradicional e os dos melhores tratamentos do plantio direto.

¹ Eng.^o Agr.^o da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG), Caixa Postal 57, 38.100 - Uberaba, MG.

ABSTRACT

No-tillage soybean (*Glycine max* (L.) Merrill)
in Uberaba, Minas Gerais

Several herbicide combinations were studied for weed control on no-tillage soybean. At the same time the effect of no-tillage was compared with conventional tillage method.

There were practically no differences verified in grain yields between the two systems. However, among the no-tillage treatments, there were differences in weed control and grain yields.

INTRODUÇÃO

O plantio direto, uma das modalidades de cultivo mínimo, além de minimizar a erosão, aumenta a retenção de umidade do solo, dá maior flexibilidade de manejo e reduz os gastos pela eliminação da aração e gradagem. Para Blevins et al. (1971), consiste em efetuar a semeadura diretamente logo após a eliminação de ervas existentes com herbicidas apropriados, com revolvimento mínimo do solo.

Na recuperação e estabilização da estrutura do solo são fatores essenciais: a não movimentação do solo, a manutenção dos sistemas radiculares das culturas e das ervas eliminadas quimicamente, a decomposição dos resíduos e a maior atividade dos microorganismos.

Segundo Blevins et al. (1971) e Triplet et al. (1968), o solo coberto com camada de resíduos vegetais tem maior capacidade de infiltração. A manutenção do sistema radicular intato possibilita, pela decomposição das raízes, a formação de canais que podem servir à infiltração de água. Ainda Blevins et al. (1971) e Jones et al. (1968) verificaram que os restos vegetais sobre o solo reduzem as perdas de umidade devido à evaporação e ao escoamento superficial.

Shear & Moschler (1969) e Triplet et al. (1968) concluíram que, com a utilização do sistema de semeadura sem preparo do solo, o escoamento das águas pluviais pode ser consideravelmente menor, reduzindo a erosão. Trabalhos de outros autores (Leme, 1960 e Ramos, 1974) têm demonstrado que, com a utilização do sistema de nenhum preparo, as perdas de solo podem ser reduzidas a quase zero, mesmo em declividade de até 15%.

Com relação à fertilização, na utilização contínua da semeadura sem preparo do solo, Blevins et al. (1971) e Ramos (1974) citam que as exigências de nitrogênio são pouco mais elevadas, devido à maior atividade microbiana nas camadas superficiais e maior lixiviação em consequência da maior infiltração de água. Segundo Ramos (1974), a necessidade de fósforo pode ser menor, pois a não movimentação do solo evita a incorporação do fósforo aplicado, reduzindo a fixação. O potássio apresenta comportamento semelhante ao do fósforo, podendo ser lixiviado, porém menos intensamente do que o nitrogênio.

O sucesso do plantio direto depende, entre outros fatores, de um bom controle das ervas daninhas. No momento, talvez seja esse o problema mais sério na utilização desta prática. Ramos (1974) cita que normalmente são necessários dois herbicidas. Um, para o controle da vegetação existente (contato) e outro, para controle das ervas daninhas que porventura germinem depois (residual).

Dois objetivos básicos teve este trabalho: estudar a eficiência dos herbicidas utilizados neste sistema de plantio e verificar a eficiência do plantio direto, quando comparado com o plantio tradicional.

MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi instalado na Fazenda Experimental da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG) em Uberaba, MG, num Latosol Vermelho escuro cultivado há vários anos, sendo os dois últimos com soja. A análise química do solo revelou os seguintes teores: pH = 6,2; Al⁺⁺⁺ = 0,1 eq mg/100 cm³; Ca⁺⁺⁺ + Mg⁺⁺ = 2,7 eq mg/100 cm³;

K⁺ = 39 ppm; P = 8 ppm e M.O. = 1,55%. Segundo a análise granulométrica, trata-se de um solo Franco Argilo-Arenoso, com 64,4% de areia, 28,6% de argila e 7% de limo.

Usou-se o delineamento experimental de blocos casualizados, com 14 tratamentos e quatro repetições. Cada parcela foi constituída de cinco fileiras de 10 m de comprimento, espaçadas de 0,5 m entre si. Considerou-se como bordadura 2 m nas extremidades das fileiras e ainda as duas fileiras laterais.

Para a aplicação dos herbicidas foi utilizado um pulverizador costal, a gás carbônico, com bico Teejet 8002, à pressão constante de 40 lb/pol² e 500 l d'água/ha.

O plantio foi realizado em 22/11/76 com a máquina FNI-Rotacaster, utilizando-se a cultivar 'UFV-1'. Fez-se a adubação no sulco com 400 kg/ha da fórmula 3-16-10, juntamente com 40 kg/ha de FTE-BR-8.

Nas parcelas com plantio tradicional foram feitas uma aração, duas gradagens e três capinas manuais.

Os tratamentos, dosagens e épocas de aplicação dos herbicidas são apresentados no Quadro 1.

Para comparar os dois sistemas de plantio e, ao mesmo tempo, a eficiência dos herbicidas utilizados no plantio direto, os seguintes dados foram tomados: "stand" inicial e final; altura da planta; altura de 1ª vagem; avaliações visuais de controle das ervas daninhas no plantio, aos 35 e 70 dias após a germinação e, finalmente, a produção de grãos.

RESULTADOS, DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

Os resultados médios obtidos neste ensaio são apresentados no Quadro 2.

Antes da aplicação dos herbicidas dessecantes foi feito um levantamento das principais ervas daninhas existentes, obtendo-se 27% de *Alternanthera ficoidea* (Apaga fogo), 18% de *Richardia brasiliensis* (Poaia branca), 12% de *Bidens pilosa* (Picão preto), 8% de *Cenchrus echinatus* (Timbete), 8% de *Brachiaria plantaginea* (Marmelada), 6% de *Sida* spp (Vassouras), 5% de *Commelina* spp (Trapoeiras), 5% de *Eleusine indica* (Pé-de-galinha), 4% de *Ageratum conyzoides* (Mentrasito) e 7% de outras.

O "stand" final, altura de planta, altura de 1ª vagem e produção de grãos foram menores no tratamento 2. Quando se comparou este tratamento com o de número 1, que diferiu apenas na época de aplicação de Afalon, verificou-se que foi melhor aplicá-lo junto com Gramoxone antes do plantio, do que sozinho, após o plantio. O mesmo se verificou quando se compararam os tratamentos 11 e 12.

Apenas os tratamentos 2 e 12 apresentaram ligeiro sintoma de fitotoxicidade, tendo sido esta um pouco mais acentuada no tratamento 2.

Apesar de não se haver constatado diferença estatística na produção de grãos, houve diferença de até 819 kg entre os tratamentos em plantio direto (1 a 13). Quando se compararam os dois sistemas de plantio notou-se que as produções dos melhores tratamentos em plantio direto foram praticamente iguais às do plantio tradicional, mostrando assim grandes perspectivas para o uso de plantio direto em soja nesta região.

Por ocasião do plantio, os tratamentos 5, 6, 3 e 1 foram os que melhor eliminaram as ervas daninhas existentes. Aos 35 dias o controle foi melhor com os tratamentos 5, 6, 7, 10, 12 e 13 e aos 70 dias com 4, 5, 6, 10 e 13. Este controle foi, quase que exclusivamente, devido aos herbicidas dessecantes. Por outro lado, os herbicidas residuais tiveram pouca ação, possivelmente devido à dificuldade de entrarem em contato com o solo, uma vez que este se encontrava recoberto de matéria orgânica em decomposição.

Levando-se em conta o controle de ervas e a produtividade, os tratamentos 5 e 10 foram os que mais se destacaram.

QUADRO 1. Tratamentos, dosagens e época de aplicação dos herbicidas utilizados no plantio direto de soja, em Uberaba, MG. 1976/77.

Tratamento	Dosagem kg ou ^a 1 p.c./ha	Época de aplicação ^b
01. Gramoxone + Afalon	2,0 + 2,0	10 dias antes do plantio
02. Gramoxone + Afalon	2,0 2,0	10 dias antes do plantio P.E.
03. Gramoxone + Sencor	2,0 + 0,5	10 dias antes do plantio
04. Gramoxone + Sencor	2,0 0,5	10 dias antes do plantio P.E.
05. Gramoxone + Afalon	1,5 1,5 + 1,0	10 dias antes do plantio 3 dias antes do plantio
06. Gramoxone + Afalon	1,5 + 1,0 1,5	10 dias antes do plantio 3 dias antes do plantio
07. Gramoxone + Laço + Afalon	2,0 5,0 + 1,5	10 dias antes do plantio P.E.
08. Gramoxone + Reglone + Laço + Sencor	1,0 + 1,0 5,0 + 0,3	10 dias antes do plantio P.E.
09. Gramoxone + Reglone + Laço + Afalon + Sencor	1,0 + 1,0 4,0 + 1,0 + 0,2	10 dias antes do plantio P.E.
10. Roundup	3,0	3 dias antes do plantio
11. Roundup + Afalon	2,0 + 2,0	10 dias antes do plantio
12. Roundup + Afalon	2,0 2,0	10 dias antes do plantio P.E.
13. Roundup + Laço + Sencor	2,0 5,0 + 0,3	10 dias antes do plantio P.E.
14. Plantio tradicional	-	-

^a p.c. - produto comercial

^b P.E. - pré-emergência

QUADRO 2. Resultados médios obtidos no plantio direto de soja em Uberaba, MG. 1976/77.

Tratamentos	"stand"		Rendimento (kg/ha)	Altura da planta (cm)	Altura da 1ª vagem (cm)	% de área não coberta pelas ervas daninhas		
	Inicial ^a (18m)	Final ^a (18m)				No plantio ^a	Aos 35 dias ^a	Aos 70 dias ^a
1	264,0 abc	242,2 ab	1995	50,6	11,7	80,0 c	28,0 bc	45,8 bc
2	240,3 c	183,5 b	1573	42,4	9,1	71,3 cd	25,5 bc	22,8 c
3	264,8 abc	258,7 a	2272	51,4	13,7	86,3 bc	30,8 bc	52,5 bc
4	284,0 ab	273,2 a	2392	55,8	12,9	68,8 d	24,5 bc	62,0 b
5	259,9 abc	243,2 ab	2362	50,7	13,5	95,0 b	50,5 b	70,8 b
6	268,9 abc	251,7 a	2215	47,3	12,5	95,0 b	41,8 bc	58,8 b
7	256,3 bc	224,0 ab	2153	46,1	12,6	76,3 cd	39,3 bc	46,5 bc
8	249,3 bc	223,0 ab	2261	57,8	14,6	52,5 e	13,3 c	47,8 bc
9	265,9 abc	217,0 ab	2135	50,9	11,8	62,5 de	19,5 bc	37,5 bc
10	270,9 abc	255,7 a	2334	52,0	13,7	21,3 f	38,8 bc	62,5 b
11	258,5 abc	256,0 a	2233	50,7	11,9	43,8 e	17,0 c	55,8 b
12	239,8 c	227,5 ab	1809	42,5	11,6	52,5 e	42,3 bc	45,0 bc
13	249,0 bc	240,7 ab	1967	50,0	12,1	55,0 de	49,5 b	66,0 b
14	297,2 a	249,0 a	2458	56,4	10,7	100,0 a	100,0 a	100,0 a
C.V.(%)	5,91	9,91	16,08	13,10	18,02	7,56	21,37	16,06

^a Médias na mesma coluna, assinaladas pela mesma letra, não apresentam diferenças significativas, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

REFERÊNCIAS

- Blevins, R. L., D. Cooks, S. H. Phillips & R. E. Phillips. 1971. Influence of no-tillage on soil moisture. Agron. J. 63:593-596.
- Jones, J. N. Jr., J. E. Moody, G. M. Shear, W. W. Moschler & J. H. Lillard. 1968. The no-tillage system for corn. Agron. J. 60:17-20.
- Leme, H. H. 1960. Cultivo mínimo, nova técnica da agricultura tratorizada, como prática na conservação do solo, p. 223-226. In: Anais do I Congresso Nacional de Conservação do Solo. Piracicaba, SP.
- Ramos, M. 1974. Sistemas de preparo mínimo do solo: técnicas e perspectivas para o Paraná. Estação Experimental de Ponta Grossa, 29p. (mimeo.).
- Shear, G. M. & W. W. Moschler. 1969. Continuous corn by the no-tillage and conventional tillage methods: a six years comparison. Agron. J. 61:524-526.
- Triplet, G. B., Jr., D. M. Van Doren, Jr., & B. L. Schmidt. 1968. Effects of corn stover mulch on no-tillage corn yield and water infiltration. Agron. J. 60:236-239.

DESSECAÇÃO DE SOJA

A. Sampson¹
R. C. Menendez²

RESUMO

No período 1977/78, seis grandes experimentos de dessecação de soja foram realizados. Os resultados da dessecação com herbicidas bipiridílicos demonstraram uma melhora na produção, com uma quantidade menor de impurezas nas sementes. A dessecação em área com infestação de ervas daninhas proporcionou melhora no desempenho da colheita e do seu rendimento. A dessecação acelerou a perda de umidade da semente, permitindo um adiantamento significativo na data da colheita.

¹ Eng.^o Agr. ICI - Plant Protection Division

² Eng.^o Agr. - Cia. Imperial de Inds. Químicas do Brasil.

ABSTRACT

Soybean desiccation

During 1977/78 six large experiments on soybean desiccation were performed using bipyridilic herbicides. Results demonstrated an increase in yields and simultaneously a decrease in amounts of debris present in the seeds. The desiccation in presence of moderate weed infestations resulted in a better combine performance. Desiccation accelerated moisture losses of the seeds which permitted to harvest considerably earlier.

INTRODUÇÃO

A produção de soja no Brasil concentra-se, atualmente, nos estados de Rio Grande do Sul e do Paraná, estados esses que são responsáveis por 85% da área total plantada. Os problemas de colheita, por motivos climáticos, provavelmente serão maiores no Paraná (e, conseqüentemente, os benefícios de dessecação também). Em primeiro lugar, as condições climáticas no Paraná, geralmente mais quente e úmido, tendem a contribuir para o crescimento de ervas daninhas e para uma infecção de fungos da semente no fim da estação. Em segundo lugar, em aproximadamente metade da área de soja no Brasil a rotação de cultura é feita com trigo. Por causa das geadas no Rio Grande do Sul, o plantio de trigo é feito tarde, enquanto que no Paraná (onde a colheita de soja é geralmente seguida por um período de estiagem), o trigo é plantado o quanto antes, para aproveitar a umidade. O tempo economizado com a dessecação seria de grande valor nesta última situação. Por esses motivos, resolveu-se concentrar os experimentos no Paraná.

As condições climáticas na Região Sul do Brasil foram atípicas este ano. A seca de 1977 no Paraná, estendeu-se em proporções alarmantes em 1978, durante o período de dezembro de 1977 a abril de 1978.

MATERIAL E MÉTODOS

As áreas a serem desseçadas, foram selecionadas em razão de uniformidade e de crescimento da soja e ervas daninhas presentes. Antes de fazer a pulverização, foi medida a umidade da semente de 10 plantas, selecionadas ao acaso na área do experimento. As medidas foram tomadas por um protômetro elétrico (Modelo 'Grain-Mini').

A população de ervas daninhas foi determinada em 10 pontos ao acaso cada um com 1 m² de superfície, ao mesmo tempo em que foi feita uma avaliação visual da porcentagem de cobertura. Em alguns casos, também foi anotada a porcentagem de maturação das hastes contando-se o número de hastes marrons e de hastes verdes por metro linear de soja, após 10 lances ao acaso da fita métrica; uma contagem de vagens marrons e verdes também foi feita após uma seleção de 10 plantas ao acaso.

Deu-se preferência à pulverização por avião, para evitar danos à plantação que poderiam ser causados pelas rodas do trator. Em alguns casos, entretanto, isto não foi possível devido a não disponibilidade de aviões e, nesses casos equipamento terrestre foi empregado. Nenhuma tentativa foi feita para medir o prejuízo causado pelas rodas do trator, desde que isso necessitaria a pesagem da produção total de uma área grande e, não tínhamos equipamento para fazer isso.

Após a pulverização, os locais foram visitados tantas vezes quanto possível e as condições da cultura e os níveis de umidade das sementes foram observados.

Quando a soja desseçada estava pronta para colheita, geralmente em quatro a oito dias, dependendo de sua maturidade na ocasião da pulverização, avaliações pré-colheita foram feitas. Essas avaliações incluíram registro final da umidade da semente, uma avaliação visual da dessecação da cultura e das ervas daninhas, e uma contagem da perda de semente pré-colheita. Isto foi feito contando as sementes encontradas no solo em 10 quadrados de um metro, escolhidos ao acaso.

Antes de ser iniciada a colheita, as regulagens da colhedeira foram verificadas e discutidas. As velocidades dos cilindros foram medidas com o emprego de um fotômetro, que dava leituras diretas em rpm.

Durante a colheita, medições da eficiência da colhedeira e uma avaliação da produção foram registradas. Medições de perdas de sementes por causa da plataforma de corte e da colhedeira sem o picador de palhas foram feitas com a máquina parada e colocando abaixo da mesma um quadrado de um metro. Esse quadrado foi coberto com sacos e a máquina levada para frente. As sementes encontradas sobre os sacos representam o prejuízo através da colhedeira e as encontradas debaixo dos sacos representam uma combinação de prejuízos anteriores à plataforma de corte. As sementes foram contadas e convertidas em kg/ha de perdas, multiplicando pelo peso de 1000 grãos. Esta operação foi repetida tantas vezes quanto possível, mas geralmente cinco vezes.

A velocidade da colhedeira através de uma certa distância também foi registrada e a conversão feita em km/h.

Para avaliar a produção foi removida a chapa na base do elevador para o recipiente de grãos e um saco foi colocado. A máquina trabalhou em seguida, ao longo de uma distância pré-determinada e o peso das sementes no saco pode, através de cálculo, ser convertido para estabelecer a produção por unidade de área. Esta operação também foi repetida, geralmente cinco vezes.

Após a colheita, avaliações da qualidade da semente foram realizadas. Esta avaliação foi feita na mesma base empregada pela maioria das cooperativas. De uma amostra de 0,5 kg, mediu-se o peso de impurezas, de sementes partidas e de sementes inteiras. O peso de 1000 grãos também foi medido, juntamente com um registro final do teor de umidade da semente.

As operações anteriormente descritas, feitas por ocasião da colheita, foram repetidas nas áreas testemunhas, não desseçadas, com a exceção do experimento SD 78/04.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

1. Perdas de sementes (Quadro 1)

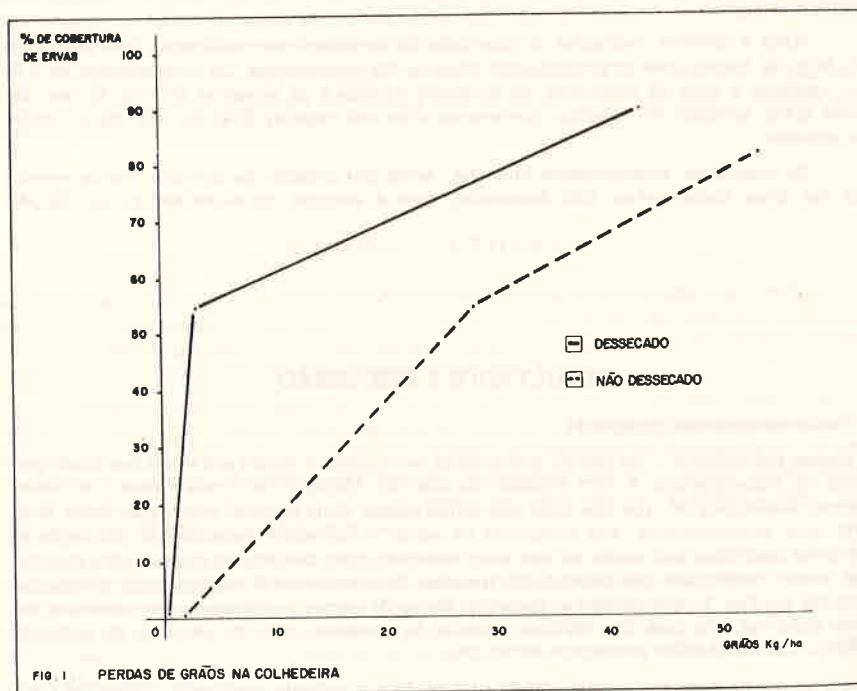
a) **Perdas pré-colheita** - As perdas pré-colheita no Quadro 1 foram em níveis aceitáveis em todos os experimentos, e com exceção do lote SD 78/05, foram mais baixas nos tratamentos desseçados do que nos lotes não pulverizados. Uma possível explicação deste fato seria que, provavelmente, sob condições de vento, a folhagem desseçada da plantação e das ervas daninhas, por causa de seu peso reduzido, não danifica as vagens tanto quanto elas seriam danificadas por plantas não tratadas. Esta suposição é apoiada pelas evidências contidas na Fig. 1, que mostra o aumento de perda com a porcentagem de cobertura de ervas daninhas. No lote SD 78/05 a colheita foi atrasada (teor de umidade da semente 11%) e a quebra de grãos começou a aumentar.

O ponto principal é que, desde que se faça a colheita conforme programado, as perdas pré-colheita não são mais elevadas com a dessecação e, em muitos casos, podem ser até inferiores.

QUADRO 1. Medição da eficiência da colhedeira

Experimento N.º	Perdas pré-colheita		Perdas na plataforma de corte		Perdas através da colhedeira		Perdas totais		
	N.º sem./m ²	kg/ha ^a	N.º sem./m ²	kg/ha ^a	N.º sem./m ²	kg/ha ^a	N.º sem./m ²	kg/ha ^a	% de produção
SD 78/01 Dessecado	1,3	2,51	39,3	75,92	1,6	3,09	42,2	81,57	2,46
SD 78/01 Não dessecado	2,0	3,69	32,2	59,41	3,4	6,27	37,6	69,37	2,47
SD 78/02 Dessecado	1,4	1,91	29,8	40,74	77,0	105,26	108,2	147,91	13,78
SD 78/02 Não dessecado	3,4	4,49	54,3	71,78	126,0	166,57	183,7	242,84	25,24
SD 78/03 Dessecado	1,0	1,55	12,4	19,24	5,6	8,69	19,0	29,48	1,86
SD 78/03 Não dessecado	2,2	3,42	48,0	74,54	48,8	75,79	99,0	153,75	11,04
SD 78/04 Dessecado	3,0	5,71	37,2	70,83	71,2	42,81	111,4	119,35	6,82
SD 78/05 Dessecado	7,2	8,49	86,8	102,34	21,3	25,11	115,3	135,94	31,54
SD 78/05 Não dessecado	4,4	4,69	93,3	99,36	21,0	22,37	118,7	126,42	35,41

^a kg/ha corrigidos para 13% de umidade.



b) Perdas na plataforma de corte — As perdas da plataforma de corte dependem de certas variáveis: ajustagens da colhedeira, nivelamento da superfície do solo e a quantidade de ervas daninhas que afetam a altura da barra de corte. A influência principal nestes experimentos parece ter sido as condições da cultura. Os experimentos SD 78/01 e SD 78/05 tinham poucas ervas daninhas, mas por várias razões as perdas da plataforma de corte, nos tratamentos dessecados, foram mais elevadas do que nas situações que apresentavam ervas daninhas. O experimento SD 78/01 teve uma produção excelente, colhida com uma máquina equipada com uma barra de corte flexível. A plantação teve um crescimento bom e as vagens não estavam próximas do solo. As causas prováveis foram que não somente as sementes estavam secas demais na época da colheita (ver Quadro 2) mas que a velocidade do molinete era rápida demais, a 119 rpm. À velocidade de avanço de aproximadamente 3 km/h, a velocidade do molinete deveria estar na faixa de 25-30 rpm.

QUADRO 2. Taxas de perda de umidade.

Experimento N.º	No de dias da pulverização até a colheita	% de perda de umidade da pulverização até a colheita	% da perda por dia	% de umidade na época da colheita	% de umidade após a colheita
SD 78/01 Dessecado	4	- 1,4	- 0,35	9,6	13,6
SD 78/01 Não dessecado	4	0,8	0,20	11,8	15,0
SD 78/01 A Dessecado	7	9,6	1,37	13,2	13,2
SD 78/01 A Não dessecado	15	2,0	0,13	20,8	20,8
SD 78/02 Dessecado	4	15,0	3,75	14,5	13,2
SD 78/02 Não dessecado	4	10,8	2,65	18,9	14,8
SD 78/03 Dessecado	5	—	—	14,5	17,5
SD 78/03 Não dessecado	17	—	—	10,2	20,2

A causa principal das perdas elevadas do experimento SD 78/05 foi devida às condições da cultura. O crescimento fraco das plantas indicava que as vagens estavam perto do solo e, portanto, sendo cortadas pela barra de corte. O problema foi ainda aumentado pelos cultivos entre as linhas da soja que provocaram sulcos, dificultando ainda mais a passagem da barra de corte.

O experimento SD 78/02 deu resultados médios. A dessecação reduziu as perdas da plataforma pois permitiu que a barra de corte trabalhasse mais perto do solo e, com menor resistência das ervas daninhas, ajudando o molinete a apanhar com mais eficiência as plantas cortadas.

O experimento SD 78/03 é um bom exemplo de uma cultura normal. Não havia a presença de quantidade suficiente de ervas daninhas para exigir a dessecação, mas uma pulverização bem feita reduziu a maioria da vegetação, o que permitiu ajustagens mais baixas da barra de corte e isto, numa plantação alta, resultou numa excelente colheita.

Uma cultura uniforme é o ponto mais importante para se manter ao mínimo as perdas da plataforma. As vantagens da dessecação são maiores, em situações de ervas daninhas, em plantações bem desenvolvidas. Na falta de ervas daninhas, as perdas da plataforma dificilmente serão reduzidas por dessecação. Cuidados devem sempre ser tomados para que haja uma ajustagem correta da velocidade do molinete, que não deveria ser superior a 10 rpm por 1 km/h e, para iniciar a colheita, antes que o teor de umidade da semente caia para um nível inferior a 13%.

c) **Perdas através da colhedeira** — As perdas através da colhedeira estão de acordo com o padrão esperado, aumentando em proporção à quantidade de folhagem de ervas daninhas, que arrastam a semente através da máquina (Fig. 1). Nas situações sem ervas daninhas, há pouca diferença entre as amostras dessecadas e as não tratadas.

No experimento SD 78/02, onde a dessecação foi necessária para que a colhedeira pudesse passar através da infestação de ervas daninhas, as perdas foram reduzidas aproximadamente à metade, com a dessecação.

O resultado mais interessante encontra-se numa cultura normal do experimento SD 78/03. Mais uma vez, a dessecação eficiente de uma moderada infestação de ervas daninhas reduziu a quantidade de vegetação passando através da máquina e, portanto, as perdas de sementes.

d) **Perdas totais de sementes** — Como é de se esperar, as perdas de sementes em plantações livres de ervas daninhas dificilmente serão reduzidas pela dessecação. Quando cuidados especiais são tomados, especialmente, com a velocidade do molinete e, também, de fazer a colheita antes que a semente seque demais, as perdas de sementes não serão aumentadas com a dessecação.

Nos casos de plantações severamente infestadas de ervas daninhas, como no experimento SD 78/02, a dessecação poderá reduzir as perdas de sementes para quase um saco/hectare.

O resultado mais interessante foi encontrado na infestação moderada de ervas daninhas do experimento SD 78/03, que é provavelmente representativo da maioria dos campos de soja. Uma plantação razoavelmente robusta, cuja colheita foi corretamente feita, demonstrou uma diminuição de praticamente 1,5 sacos/ha na perda total de sementes, com a dessecação, ou seja 20% da perda normal sem dessecação.

2. Rendimento da colhedeira (Fig. 2)

O rendimento da colhedeira foi geralmente melhor após dessecação. Uma exceção foi o experimento SD 78/01, onde houve vários problemas de comunicação com o tratorista. Isto poderia ser uma combinação de menor resistência na máquina por causa de folhagem dessecada e uma visibilidade geralmente melhor do tratorista. Um controle adicional em campos com densidade e espécies diferentes de ervas daninhas daria dados mais exatos; não obstante, as indicações demonstradas pela Fig. 2 são muito importantes. Em situações de infestações severas, a possibilidade de aumentar o rendimento para mais de 30% é viável, se considerarmos que os custos da colhedeira estão situados entre Cr\$ 300,00 - 350,00/ha.

3. Consumo de combustível pela colhedeira

Este parâmetro não foi medido porque as áreas dos experimentos foram ocupadas com outras observações que implicavam em parar e acionar a máquina novamente, de modo que quaisquer estudos sobre o consumo de combustível seriam invalidados. Entretanto, como o combustível parece representar aproximadamente 94% dos custos da colhedeira (Departamento de Pesquisas de Mercado, da ICI Brasil), possivelmente haverá uma relação estreita entre o uso de combustível por hectare e a medição do rendimento da colhedeira.

4. Embuchamentos da colhedeira

Em geral, o tamanho das parcelas era pequeno demais para definir o efeito real do embuchamento em áreas extensas. Deve-se notar, entretanto, que não houve embuchamento em

nenhum dos tratamentos dessecados. Nas áreas não tratadas e severamente infestadas (experimento SD 78/02) onde isto frequentemente ocorreu, as diferenças eram bastante grandes, exigindo 2,2 horas/hectare a mais para a área não dessecada.

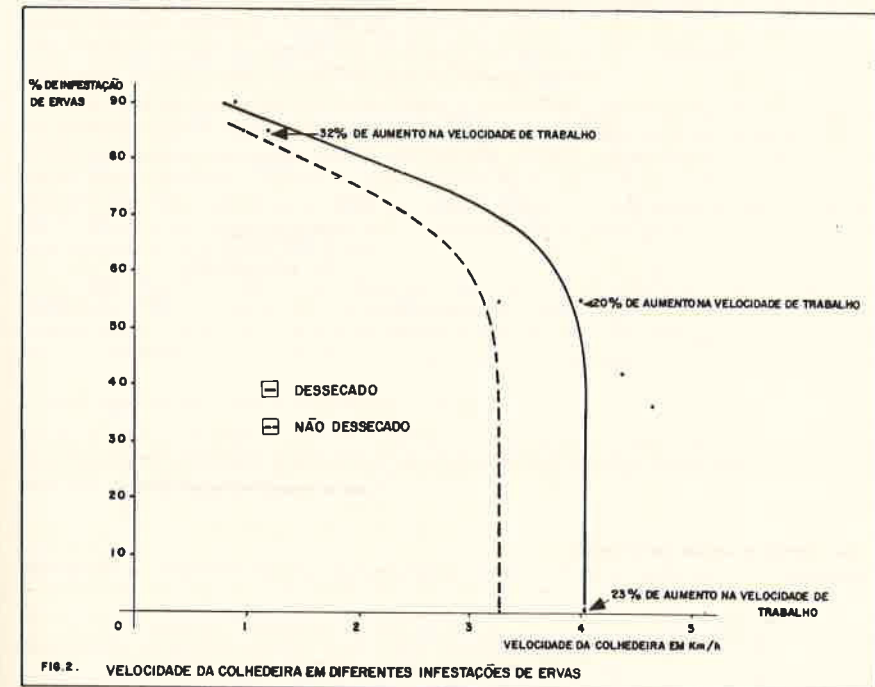


FIG. 2. VELOCIDADE DA COLHEDEIRA EM DIFERENTES INFESTAÇÕES DE ERVAS

5. Taxa de perda de umidade

O Quadro 2 e a Fig. 3 mostram as taxas de perdas de umidade que ocorreram em três experimentos que foram sujeitos a condições climáticas parecidas e típicas, após a pulverização. Em todos os casos, as perdas de umidade pelas sementes ocorreram mais rapidamente nos tratamentos dessecados e, quanto mais alto o teor de umidade inicial, tanto mais rapidamente a umidade era reduzida. A Fig. 4 mostra a evolução de perdas de umidade, num dos experimentos. A chuva que caiu no terceiro dia após a pulverização aumentou consideravelmente o teor de umidade da soja não tratada, mas qualquer efeito sobre a plantação dessecada foi passageiro e não interrompeu a curva descendente.

6. O efeito na maturação

Uma maturação desigual numa plantação de soja pode ter várias razões. Algumas das mais comuns são: fertilidade irregular do solo, mistura das sementes, germinação desigual e ataque de percevejos (*Nezara viridula*). Entre os problemas que essa maturação desigual causa incluem-se atrasos na colheita para permitir que a planta atinja maturidade total ou, nos casos da colheita ser efetuada antes da maturidade total, redução na qualidade da semente.

O experimento SD 78/05 foi severamente infestado por percevejos (*Nezara viridula*) e conseqüentemente a maturação foi muito desigual. Na ocasião da pulverização, somente 28,4% das hastes estavam marrons e o teor de umidade das sementes nestas plantas era de 14%, ou seja, as plantas estavam prontas para a colheita. As plantas que sobraram, entretanto, ainda estavam verdes, de modo que a umidade média das sementes no campo era de

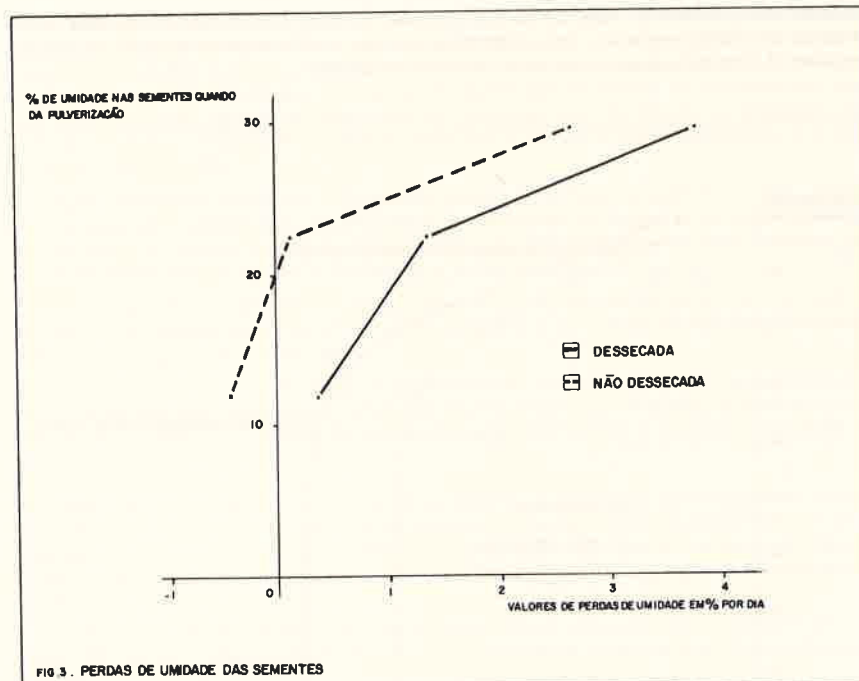


FIG 3. PERDAS DE UMIDADE DAS SEMENTES

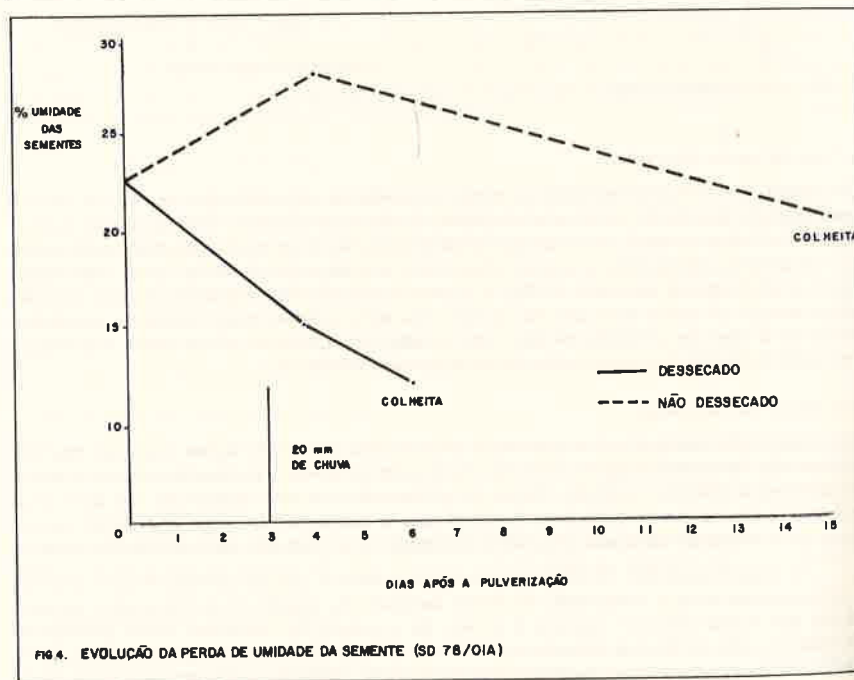


FIG 4. EVOLUÇÃO DA PERDA DE UMIDADE DA SEMENTE (SD 78/01A)

33%. Oito dias após a dessecação a porcentagem de hastes marrons elevou-se para 37,9% enquanto que naquelas não dessecadas, ocorreu 40,2%. Nesse caso, não houve melhora na maturação da haste devido a dessecação, embora cuidados especiais tenham sido tomados para assegurar uma boa penetração de pulverização. Quanto às vagens, 52,4% estavam marrons, por ocasião da pulverização. Quatro dias após a dessecação a porcentagem de vagens marrons elevou-se para 90,3%, enquanto que onde não foi usada a dessecação a porcentagem de vagens marrons foi de 61,4%. Portanto, com a dessecação, ocorreu uma maturação de 29% a mais de vagens do que na área não tratada.

A falta de maturação das hastes nesse experimento pode ser atribuída a dois fatores: em primeiro lugar, a cultivar 'Santa Rosa' que produz uma haste lenhosa e espessa, é muito difícil de dessecar, enquanto que a soja cultivar 'Paraná' (experimento SD 78/03), tem hastes menos lenhosas e apresentou 20% a menos de hastes verdes nos tratamentos dessecados; em segundo lugar, a penetração da solução pulverizada atingindo a base da planta é muito importante. Num experimento que recebeu pulverização aérea (SD 78/01), houve uma redução de 50% das hastes verdes.

Observações também foram feitas no experimento SD 78/05 quanto às populações de percevejos (*Nezara viridula*) antes e após dessecação. Neste caso, a contagem em pré-pulverização indicou uma média de 4,8 percevejos/metro de fila. Oito dias após foram constatados 2,1 percevejos/m na área dessecada, contra 3,2 percevejos/m na área não dessecada.

7. Qualidade das sementes e rendimento (Quadro 3)

Entre as observações feitas, constatou-se sempre menor % de umidade nas sementes, menores quantidades de impurezas e aumentos nas produções nas lavouras dessecadas, em comparações com as não dessecadas.

QUADRO 3. Medições na qualidade das sementes e aumento de rendimento por dessecação.

Experimento N°	Produção de sementes kg/ha	Produção corrigida para 13%	% Umidade das sementes	Peso de 1000 grãos	Peso de 1000 grãos corrig. 13%	Peso de impurezas g/0,5 kg	Peso de sementes quebradas g/0,5 kg	Rendimento total kg/ha	% aumento de rendimento
SD 78/01 Dessecado	3343	3320	13,6	194,6	193,3	2,4	133,0	3359	18,4
SD 78/01 Não dessecado	2870	2804	15,0	188,8	184,5	8,4	63,2	2919	-
SD 78/01 A Dessecado	-	-	13,2	164,0	163,6	-	-	-	-
SD 78/01 A Não dessecado	-	-	20,6	120,0	109,2	-	-	-	-
SD 78/02 Dessecado	1092	1073	13,2	137,0	136,7	15,0	22,0	1126	11,5
SD 78/02 Não dessecado	982	962	14,8	135,0	132,2	21,0	51,0	1025	-
SD 78/03 Dessecado	1670	1584	17,5	163,7	155,2	37,7	71,3	1795	13,7
SD 78/03 Não dessecado	1519	1393	20,2	169,3	155,3	48,0	73,0	1664	-
SD 78/05 Dessecado	431	442	10,8	115,0	117,9	4,7	-	435	21,4
SD 78/05 Não dessecado	357	364	11,2	104,3	106,5	14,0	-	367	-

REFERÊNCIAS

McCracken, A. 1977. Dessecação da soja. Companhia Imperial de Indústrias Químicas do Brasil, Anuário Agrônomo, 9 p.

CONTROLE QUÍMICO DE PLANTAS DANINHAS NA CULTURA DA SOJA (*Glycine max* (L.) Merrill)

O. Brinholi¹
J. Nakagawa¹
J. R. Machado¹
D. A. S. Marcondes¹
C. A. Rosolem¹
S. A. Messi²

RESUMO

Tendo como objetivo estudar o controle químico de plantas daninhas na cultura da soja (*Glycine max* (L.) Merrill), instalou-se o presente trabalho, em uma cultura comercial, no município de Botucatu, SP. Os tratamentos utilizados e as respectivas doses do produto comercial por hectare, foram os seguintes:

- 1) Alachlor (6,0 l) + Linuron (2,0 kg) + Metribuzin (0,2 kg);
- 2) Oryzalin (2,0 kg) + Linuron (2,0 kg) + Metribuzin (0,2 kg);
- 3) Oryzalin (2,0 kg) + Linuron (3,0 kg)
- 4) Alachlor (6,0 l) + Monolinuron (3,0 kg)
- 5) Linuron (3,0 kg) + HOE 22870 (3,5 l)
- 6) Linuron (3,0 kg) + HOE 23408 (3,5 l)
- 7) Linuron (2,0 kg) + Metribuzin (0,2 kg)
- 8) Linuron (3,0 kg)
- 9) Linuron (2,0 kg) + Metribuzin (0,2 kg) + HOE 23408 (3,5 l)
- 10) Testemunha sem capina;
- 11) Testemunha com capina.

Todos os herbicidas foram aplicados em pré-emergência, exceção feita a HOE 22870 e HOE 23408, que foram aplicados 15 dias após a sementeira. As avaliações de controle das plantas daninhas foram efetuadas aos 15, 30, 45 e 60 dias após o plantio. Pelos resultados obtidos, aos 60 dias, verificou-se que os tratamentos 5, 6 e 9, controlaram melhor o capim marmelada (*Brachiaria plantaginea*), enquanto que os tratamentos 11, 9, 2 e 7 deram o melhor controle do picão preto *Bidens pilosa*. Com relação à produção de grãos por parcela os melhores tratamentos, em ordem decrescente, foram 9, 5, 2, 1, 11, 6, 3 e 4 enquanto que os tratamentos 10 e 7 foram os que apresentaram menor produção.

¹ Professor do Dep. de Agricultura e Silvicultura da Fac. de Ciências Agrônômicas de Botucatu - Universidade Estadual Paulista, (UNESP) - 18.600 - Botucatu, SP.

² Eng. Agr. do Setor Técnico da Hoechst do Brasil Química e Farmacêutica S/A.

ABSTRACT

Chemical control of weeds in soybean (*Glycine max* (L.) Merrill).

The objective of this work was to study the weed control by herbicides in soybeans. The treatments (products and dosis/ha) were:

- 1) Alachlor (6,0 l) + Linuron (2,0 kg) + Metribuzin (0,2 kg)
- 2) Oryzalin (2,0 kg) + Linuron (2,0 kg) + Metribuzin (0,2 kg)
- 3) Oryzalin (2,0 kg) + Linuron (3,0 kg);
- 4) Alachlor (6,0 l) + Monolinuron (3,0 kg)
- 5) Linuron (3,0 kg) + HOE 22870 (3,5 l)
- 6) Linuron (3,0 kg) + HOE 23408 (3,5 l)
- 7) Linuron (2,0 kg) + Metribuzin (0,2 kg)
- 8) Linuron (3,0 kg)
- 9) Linuron (2,0 kg) + Metribuzin (0,2 kg) + HCE 23408 (3,5 l)
- 10) Control without weeding;
- 11) Control with manual weeding.

All the herbicides were applied in pre-emergence except HOE 22870 and HOE 23408. These herbicides were applied 15 days after planting. Weeds data were collected on four different times: 15, 30, 45 and 60 days after planting in useful area of 1,00 m². The analyses and interpretation of the data allowed the following conclusions: a) At 60 days after planting the best control of *Brachiaria plantaginea* was given by treatments 5, 6 and 9; 11, 9, 2 and 7 were the bests for controlling *Bidens pilosa*. Regarding grain yields the best treatments were 9, 5, 2, 1, 11, 6, 3 and 4 and the worsts were 10 and 7.

INTRODUÇÃO

As plantas invasoras de áreas cultivadas provocam prejuízos econômicos dificultando os trabalhos de colheita, infestando os produtos colhidos, ou ainda diminuindo a produção devido a competição por água, luz e nutrientes.

O controle químico das ervas daninhas na cultura da soja, nos países mais adiantados, já vem sendo feito com aplicação de produtos químicos em pré e pós-emergência, que geralmente garantem a limpeza das lavouras, com relação a muitas ervas infestantes, tanto gramíneas como dicotiledôneas. Vários são os trabalhos realizados, em nosso país, com herbicidas na cultura da soja, quer aplicados isoladamente (Lorenzi & Davis, 1976; Leiderman & Grassi, 1976; Venturella et al. 1976) quer combinados (Lorenzi 1976; Covolo & Pulver, 1976; Ramos, 1976; Davis et al. 1976; Borgo & Beskow, 1976). Todos esses trabalhos têm demonstrado um bom controle químico das plantas daninhas.

Com o objetivo de estudar o controle de plantas daninhas através de herbicidas aplicados, isoladamente ou em mistura, na cultura da soja instalou-se, na região de Botucatu, o presente trabalho.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado na Fazenda Monjolão, no município de Botucatu, SP, em solo classificado como Latosol Vermelho escuro fase arenosa (Comissão de Solos, 1960).

Os tratamentos empregados e suas respectivas dosagens por hectare foram os seguintes:

- 1) Alachlor (6,0 l) + Linuron (2,0 kg) + Metribuzin (0,2 kg)
- 2) Oryzalin (2,0 kg) + Linuron (2,0 kg) + Metribuzin (0,2 kg)
- 3) Oryzalin (2,0 kg) + Linuron (3,0 kg)
- 4) Alachlor (6,0 l) + Monolinuron (3,0 kg)
- 5) Linuron (3,0 kg) + HOE 22870 (3,5 l)
- 6) Linuron (3,0 kg) + HOE 23408 (3,5 l)
- 7) Linuron (2,0 kg) + Metribuzin (0,2 kg)
- 8) Linuron (3,0 kg)
- 9) Linuron (2,0 kg) + Metribuzin (0,2 kg) + HOE 23408 (3,5 l)
- 10) Testemunha sem capina
- 11) Testemunha com capina

Todos os herbicidas foram aplicados em pré-emergência, exceção feita aos HOE 22870 e HOE 23408 que foram aplicados em pós-emergência, 15 dias após a semeadura, quando as ervas daninhas apresentavam-se com duas a quatro folhas.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com 11 tratamentos e quatro repetições. Cada parcela era composta de seis linhas, espaçadas entre si de 0,50 m e com 10,00 m de comprimento. A cultivar usada foi a 'Santa Rosa'.

Para aplicação dos herbicidas utilizou-se um pulverizador costal com bico em leque "Tejet" 8004.

O experimento foi instalado em um plantio comercial, utilizando-se portanto a mesma adubação da cultura que foi 333,0 kg/ha da fórmula 4-24-12 (N-P-K).

A semeadura foi feita em 11 de dezembro de 1975. Em 26 de dezembro, aplicou-se os herbicidas de pós-emergência nos tratamentos 5, 6 e 9.

A avaliação das plantas daninhas foi feita através de contagens em 1,00 m² por parcela, aos 15, 30, 45 e 60 dias após a semeadura, e foi calculada a porcentagem de controle, baseado em Alves (1974).

Aos 15 dias após a semeadura mediu-se ao acaso a altura de 12 plantas de soja por linha em todos os tratamentos.

Para se verificar a produção de grãos (kg/parcela), a produção da parte aérea (kg/parcela), e o número de plantas por parcela, usou-se as duas linhas centrais, desprezando-se 1,00 m de cada extremidade. Em cada parcela foram retiradas, ao acaso, 10 plantas para se verificar: altura das plantas (cm), altura da inserção da 1a. vagem (cm), diâmetro do caule (cm), número de vagens, número de sementes e peso de sementes (g). Coletou-se também as plantas daninhas das parcelas, as quais foram secas em estufa a 60-70°C até peso constante, e depois pesadas, obtendo-se assim o peso seco das mesmas por parcela.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos são apresentados nos Quadros 1, 2 e 3, assim como as diferenças mínimas significativas e os coeficientes de variação obtidos.

Como pode se verificar no Quadro 1, aos 15 dias o melhor controle do picão preto (*Bidens pilosa*) e do capim marmelada (*Brachiaria plantaginea*) foi obtido pelo tratamento 1 seguido pelos tratamentos 2 e 3. Quando da realização da segunda leitura, aos 30 dias, pode-se verificar que os melhores tratamentos para o controle do picão preto foi o 9 seguido do 1 e do 7, enquanto que para o controle da marmelada os melhores tratamentos foram 9, 5 e 6. Aos 45 dias, os tratamentos 2 e 1 foram os que melhor controlaram o picão, enquanto que os tratamentos 9, 6 e 5 continuaram a ser os que mais controlaram o marmelada, o mesmo se repetindo para a última planta daninha, com relação à 4a. leitura realizada aos 60 dias. A partir da 3a. leitura já se observa o aparecimento do capim colchão (*Digitaria sanguinalis*), sendo que praticamente todos os herbicidas deram bom controle do mesmo. Quando se considera o controle do picão preto aos 60 dias, os melhores controles foram apresentados pelos

QUADRO 1. Porcentagem média de controle de *Bidens pilosa*, *Brachiaria plantaginea*, *Digitaria sanguinalis* e outras ervas daninhas aos 15, 30, 45 e 60 dia após a semeadura.

Trat.	Bidens pilosa				B. plantaginea				D. sanguinalis				Outras			
	15	30	45	60	15	30	45	60	15	30	45	60	15	30	45	60
1	91,9	68,3	82,1	35,5	96,4	92,6	88,7	74,1	100,0	100,0	93,9	84,0	93,9	92,1	87,3	57,3
2	78,4	46,3	85,7	74,2	75,7	91,0	89,7	89,4	100,0	100,0	90,9	100,0	82,3	88,0	81,4	75,0
3	70,3	51,2	25,0	29,0	91,0	90,2	82,5	78,8	100,0	100,0	97,0	100,0	96,5	77,8	69,6	51,0
4	70,3	56,1	53,6	58,1	62,2	81,2	54,6	90,6	100,0	100,0	87,9	88,0	95,5	93,2	91,2	86,5
5	37,8	19,5	0,0	0,0	35,1	99,2	90,7	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	93,4	75,4	66,7	51,0
6	54,0	17,1	21,4	3,2	0,0	97,5	99,0	98,8	100,0	100,0	84,9	76,0	89,4	75,6	23,5	0,0
7	64,9	63,4	60,7	69,3	74,8	48,4	68,0	28,2	100,0	100,0	75,8	0,0	89,4	94,9	40,2	13,5
8	24,3	24,4	50,0	22,6	22,5	32,0	26,8	35,3	100,0	100,0	87,9	16,0	88,4	83,0	69,6	59,4
9	64,9	78,1	46,4	77,4	27,9	99,2	99,0	95,3	100,0	100,0	84,9	92,0	89,4	84,7	46,1	21,9
10	5,4	0,0	25,0	38,7	12,6	0,0	0,0	0,0	100,0	100,0	0,0	4,0	14,7	0,0	0,0	13,5
11	0,0 ^a	80,5	67,9	87,1	8,1	94,3	89,7	81,2	100,0	100,0	97,0	84,0	0,0	90,3	63,7	69,8

^aControle de ervas daninhas obtidas antes de se efetuar a carpa.

QUADRO 2. Médias do peso seco de ervas daninhas por parcela (g), do número de plantas por parcela, diâmetro do caule (cm), aos 15 dias e altura total da planta (cm) por ocasião da colheita, diferença mínima significativa e coeficiente de variação.

Trat.	Peso seco de ervas daninhas por parcela (g)	Número de plantas por parcela	diâmetro do caule (cm)	Altura da planta (cm)	
				aos 15 dias	na colheita
1	194,85 ab	163,75	0,71	7,81	67,23
2	188,47 ab	159,00	0,65	6,73	66,43
3	174,65 ab	150,75	0,62	6,18	65,45
4	233,20 ab	135,75	0,60	6,58	69,73
5	48,55 b	153,00	0,71	5,85	68,73
6	88,35 b	146,50	0,77	6,14	66,80
7	442,48 a	113,50	0,69	5,71	72,43
8	463,83 a	134,50	0,65	6,52	70,95
9	67,32	189,50	0,70	7,91	66,20
10	345,90 ab	134,75	0,57	8,33	76,40
11	77,85 b	140,25	0,75	7,93	71,47
D.M.S. (5%)	342,66	—	—	—	—
C.V. (%)	66,17	29,03	13,84	26,98	7,45

QUADRO 3. Médias da produção de grãos (kg/parcela), altura de inserção da 1ª vagem, (cm) número de vagens por 10 plantas, número de sementes por 10 plantas, peso de sementes por 10 plantas (g), peso seco da parte aérea (g), diferença mínima significativa e coeficientes de variação.

Trat.	Produção (kg/parcela)	Altura inserção 1ª vagem (cm)	n.º de vagens por 10 plantas	N.º de sementes por 10 plantas	Peso de sementes de 10 plantas (g)	Peso seco da parte aérea (g)
1	1,70 <i>ab</i>	24,07 <i>ab</i>	542,00 <i>ab</i>	915,00 <i>ab</i>	145,70 <i>abc</i>	69,00 <i>abc</i>
2	1,72 <i>ab</i>	24,60 <i>ab</i>	431,75 <i>ab</i>	710,00 <i>abc</i>	111,78 <i>abc</i>	57,53 <i>abc</i>
3	1,49 <i>abc</i>	24,45 <i>ab</i>	429,75 <i>ab</i>	711,25 <i>abc</i>	114,53 <i>abc</i>	56,13 <i>abc</i>
4	1,20 <i>abcd</i>	24,22 <i>ab</i>	391,00 <i>ab</i>	644,25 <i>abc</i>	102,65 <i>abc</i>	54,08 <i>abc</i>
5	1,85 <i>ab</i>	20,12 <i>b</i>	581,25 <i>ab</i>	968,25 <i>abc</i>	161,40 <i>ab</i>	72,63 <i>abc</i>
6	1,56 <i>abc</i>	22,70 <i>ab</i>	520,00 <i>ab</i>	1.048,75 <i>a</i>	171,13 <i>a</i>	78,47 <i>ab</i>
7	0,80 <i>bcd</i>	26,50 <i>ab</i>	498,50 <i>ab</i>	842,00 <i>abc</i>	133,98 <i>abc</i>	66,90 <i>abc</i>
8	1,13 <i>bcd</i>	28,12 <i>ab</i>	338,50 <i>ab</i>	525,50 <i>bc</i>	79,82 <i>bc</i>	50,50 <i>bc</i>
9	1,92 <i>a</i>	22,25 <i>ab</i>	616,00 <i>a</i>	967,75 <i>ab</i>	158,48 <i>ab</i>	70,98 <i>abc</i>
10	0,50 <i>d</i>	30,52 <i>a</i>	275,00 <i>b</i>	403,25 <i>c</i>	63,65 <i>c</i>	43,05 <i>c</i>
11	1,70 <i>ab</i>	24,02 <i>ab</i>	642,75 <i>a</i>	1.046,50 <i>a</i>	177,63 <i>a</i>	83,03 <i>a</i>
D.M.S. (5%)	0,78	8,46	322,96	506,99	83,46	29,65
C.V. (%)	22,57	13,92	27,59	25,81	26,27	18,88

Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente entre si.

tratamentos 9, 2 e 7. Exceção feita aos tratamentos químicos 7 e 8, todos os demais deram bom controle do capim colchão. Com relação a outras plantas (*Amaranthus* sp., *Sida rhombifolia*, *Euphorbia prostrata*, *Triticum* sp., *Paspalum geniculata* e *Elysiue indica*), verificou-se pelo referido no Quadro 1 que aos 15 dias praticamente todos os herbicidas deram bom controle. Por ocasião da 2a. leitura, os melhores tratamentos foram 7, 4 e 1 enquanto que aos 45 dias, ou seja, na 3a. contagem, os melhores tratamentos foram 4, 1 e 2 e na 4a. leitura foram os tratamentos químicos 4 e 2. Como pode-se verificar para controle do picão preto os melhores tratamentos foram 1, 2 e 9 enquanto que para o controle do capim marmelada os melhores foram os tratamentos 1, 2, 3, 4, 5, 6 e 9 que apresentaram aos 60 dias um controle superior a 70%.

Quando se considerou o peso das ervas daninhas como pode verificar-se pelo Quadro 2, os melhores tratamentos químicos foram 5, 9 e 6, ou seja, os que melhor controlaram o marmelada, mostrando a grande contribuição desta espécie na massa seca das ervas.

Não se verificou nenhuma diferença estatística entre os diferentes tratamentos para número de plantas por parcela, diâmetro do caule, altura da planta aos 15 dias e altura total das plantas (Quadro 2), demonstrando que esses parâmetros não foram afetados pela aplicação dos herbicidas ou pela concorrência das plantas daninhas.

Com relação a altura de inserção da 1a. vagem (Quadro 3) somente se verificou diferença estatística entre o tratamento 5, que foi o que melhor controlou o capim marmelada aos 60 dias, e que se apresentou com menor valor de matéria seca de plantas daninhas, e o tratamento 10 que por não receber nenhum tratamento não apresentou nenhum controle das plantas daninhas, resultando dessa maneira na formação das primeiras vagens a uma menor altura.

Quando se considerou o número de vagens por 10 plantas (Quadro 3) somente se verificou diferença estatística entre os tratamentos 11 e 9 do 10. Os tratamentos 11 e 6 foram superiores aos tratamentos 8 e 10 em número de sementes e produção de sementes por 10 plantas (Quadro 3). Verificou-se também diferença significativa entre os tratamentos 1, 5 e 9 do 10 em número de sementes por 10 plantas.

Quando se considerou o peso seco da parte aérea verificou-se diferença estatística entre o tratamento 11 de 8 e 10. Verificou-se também diferença significativa entre os tratamentos 6 e 10.

Com relação a produção de grãos (kg/parcela) (Quadro 3) o tratamento 9 apresentou maior produção diferindo significativamente dos tratamentos 8, 7 e 10. Essa maior produção do tratamento 9 foi devido ao bom controle das plantas daninhas e também ao maior número de vagens por planta. O tratamento que não sofreu capina foi o que apresentou menor produção por ter as plantas daninhas influenciado negativamente no número de vagens, na produção de sementes por planta, sendo estatisticamente igual aos tratamentos 4, 7 e 8.

Como pode verificar-se pelo referido Quadro os tratamentos químicos foram 1, 2, 3, 4, 5 e 6 não diferiram estatisticamente do tratamento 9 que foi o que apresentou maior produção de grãos por parcela.

CONCLUSÕES

Baseado nos resultados obtidos pode-se tirar as seguintes conclusões:

- Os tratamentos 5, 6 e 9 foram os que melhor controlaram o capim marmelada aos 60 dias sendo que os tratamentos 10, 7 e 8 foram os que deram pior controle. Com relação ao controle do picão preto os tratamentos 11, 9, 2 e 7 foram os melhores enquanto que 5, 6 e 8 foram os piores.
- Com relação a produção de grãos por parcela os melhores tratamentos foram 9, 5, 2, 1, 11, 6, 3, 4 em ordem decrescente enquanto que 10 e 7 foram os que menos produziram.

- c) Os tratamentos que melhor controlaram o capim marmelada, ocasionaram de maneira geral as maiores produções, mostrando a importância da concorrência da referida planta daninha no presente caso.

REFERÊNCIAS

- Alves, A. 1974. O efeito-herbicida em ervas daninhas. *Atualidades Agronômicas*, maio/junho 34 - 36
- Borgo, A. & G. Beskow. 1976. Teste de herbicidas combinados na cultura da soja, p. 88. *In: Resumos do XI Seminário Brasileiro de Herbicidas e Ervas Daninhas*, Londrina, PR.
- Comissão de Solos. 1960. Levantamento de reconhecimento dos solos do Estado de São Paulo. Ministério da Agricultura, Serviço Nacional de Pesquisa Agronômica, Bol. nº 12. Rio de Janeiro. 634 p.
- Covolo, L. & E. L. Puiver. 1976. Ensaio de competição de herbicidas, em misturas de tanque, na cultura da soja, p. 78-79. *In: Resumos do XI Seminário Brasileiro de Herbicidas e Ervas Daninhas*. Londrina, PR.
- Davis, G. G., A. N. Chehata, & A. J. Francovig. 1976. Controle das plantas daninhas em soja (*Glycine max* (L.) Merrill) em diferentes sistemas de manejo de herbicidas, p. 84-85. *In: Resumos do XI Seminário Brasileiro de Herbicidas e Ervas Daninhas*. Londrina, PR.
- Leiderman, L. & N. Grassi. 1976. HOE 23408, novo herbicida seletivo de pós-emergência para soja, p. 70. *In: Resumos do XI Seminário Brasileiro de Herbicidas e Ervas Daninhas*. Londrina, PR.
- Lorenzi, H. J. 1976. Determinação dos limites de dosagens de metribuzin para duas diferentes variedades de soja, p. 76-77. *In: Resumos do XI Seminário Brasileiro de Herbicidas e Ervas Daninhas*. Londrina, PR.
- Lorenzi, H. J. & G. G. Davis. 1976. Competição de herbicidas na cultura da soja, p. 67-68. *In: Resumos do XI Seminário Brasileiro de Herbicidas e Ervas Daninhas*. Londrina, PR.
- Ramos, M. 1976. Efeitos de derivados do ácido propiônico no controle do papuã (*Bracharia plantaginea*), em tratamento de pós-emergência, na cultura da soja. Mistura e associação ao bentazon, p. 79. *In: Resumos do XI Seminário Brasileiro de Herbicidas e Ervas Daninhas*. Londrina, PR.
- Venturella, L. R. C., O. Ruckheim Fo. & G. G. Davis. 1976. Herbicidas isolados no controle às ervas daninhas da soja (*Glycine max* (L.) Merrill). p. 71. *In: Resumos do XI Seminário Brasileiro de Herbicidas e Ervas Daninhas*. Londrina, PR.

CARACTERIZAÇÃO BOTÂNICA DE PLANTAS DE ESPÉCIES INVASORAS E RESPECTIVAS SEMENTES NA CULTURA DA SOJA (*Glycine max* (L.) Merrill) NO RIO GRANDE DO SUL

D. Groth¹
H. T. Silva²
B. Weiss³

RESUMO

Este trabalho é uma continuação do levantamento das plantas invasoras da cultura da soja no Rio Grande do Sul, realizado durante o ano agrícola 74/75 (Silva et al., 1976).

Das observações realizadas naquela época, foram constatadas como sendo as plantas invasoras, mais prejudiciais à cultura da soja nesse Estado, as espécies dos gêneros: *Amaranthus*, *Bidens*, *Sida*, *Euphorbia*, *Ipomoea*, *Vigna*, *Brachiaria* e *Digitaria*.

Para maior facilidade na identificação de 12 espécies invasoras, pertencentes aos oito gêneros citados, foram feitas descrições completas das plantas (abrangendo a raiz, caule, folha, inflorescência, fruto e a estrutura externa e interna da semente) e ilustrações, bem como informações de caráter agrônomo, ecológico e outras.

¹ Eng. Agr., M.Sc. Dirigente da Equipe de Tecnologia de Sementes e Coordenadora do Projeto Tecnologia de Sementes do Instituto de Pesquisas Agronômicas, Supervisão de Pesquisa, Secretaria da Agricultura do Rio Grande do Sul. Rua Gonçalves Dias, 570 - 90.000 - Porto Alegre, RS.

² Naturalista da EMBRAPA, Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão. BR 153, km 4, Cx. Postal 179 - 74.000 - Goiânia, GO.

³ Naturalista da Equipe de Botânica Agrícola do IPAGRO/SP/SA/RS.

ABSTRACT

Botanic characterization of weeds and their seeds in soybean crops (*Glycine max* (L.) Merrill) in Rio Grande do Sul.

This work is a continuation of the weeds survey in soybean crop in Rio Grande do Sul, performed during the 74/75 growing season (Silva et al., 1976).

From the observations at that time, the species *Amaranthus*, *Bidens*, *Sida*, *Euphorbia*, *Ipomoea*, *Vigna*, *Brachiaria* and *Digitaria* were considered the most prejudicial weeds occurring in soybean fields in this State.

In order to facilitate the identification of 12 weeds, concerning to the eight genus indicated above, a complete description and illustrations of the plants (root, stem, leaf, inflorescence, fruit and external and internal seed structure), as well as informations of agronomical and ecological aspects and others are included.

INTRODUÇÃO

Pela sua expansão e expressiva produção, a cultura da soja tem um papel muito importante na agricultura e economia do Rio Grande do Sul e, conseqüentemente, do País.

Muito tem sido feito na pesquisa científica para aumentar cada vez mais a sua produtividade. No entanto, um dos fatores que diminuem o rendimento da cultura são as plantas invasoras que crescem com vigorosa competição, causando grandes prejuízos na produção de grãos. Se por um lado a sua presença na cultura ocasiona prejuízos incalculáveis, o seu controle acarreta ainda, muitas vezes, despesas que oneram consideravelmente o custeio da lavoura.

O conceito de invasoras não é igual para todos os autores. Assim Sacco (1960) considera invasora toda planta estranha à cultura, existente em sua área. O mesmo autor em 1961 é da opinião, que uma espécie só poderá ser invasora de uma cultura quando o seu ciclo vegetativo coincidir em parte ou no todo com o ciclo vegetativo da espécie em cultivo. Já Leitão Filho et al. (1972) consideram invasoras, quaisquer plantas, sejam elas cultivadas ou silvestres, que vegetam em locais onde sua presença não é desejada, o que vale dizer que seu aparecimento não se deu por vontade do homem.

Os prejuízos causados pelas invasoras à agricultura são freqüentemente desoladores; há o aumento do custo da produção; diminuem o rendimento das plantas cultivadas (devido à competição por nutrientes, espaço, luz e água); reduzem ou anulam a qualidade industrial e comercial das sementes (quando misturadas com sementes estranhas); em pastagens naturais e cultivadas reduzem a capacidade de suporte dos poteiros; algumas são tóxicas, podendo comprometer a vida dos animais; dificultam a colheita; hospedam e multiplicam doenças e pragas de culturas; causam a depreciação das áreas de plantio e algumas chegam a estabelecer-se em altas densidades por unidade de solo (Koehn, 1977).

As plantas invasoras nocivas não só se propagam por sementes como também se alastram por meio de raízes ou caules subterrâneos, os quais quando bem estabelecidos, são altamente destrutivos e difíceis de erradicar ou controlar pelos métodos ordinários de cultivo (Boswell, 1962; Brasil, 1968; Marzocca, 1957 e Musil, 1962).

Por outro lado, para Boswell (1962) as plantas invasoras ao que tudo indica, comumente são as que produzem maior quantidade de sementes, em relação às plantas que cultivamos. Cita ainda que algumas espécies sobrevivem enterradas no solo, seco ou úmido, por 10 a 20 anos e algumas mais que 70, esperando condições favoráveis para iniciar a germinação. Segundo Darlington, citado por Porter (s.d.) as sementes de *Amaranthus hybridus* e *Amaranthus viridis* podem germinar após 40 anos ou mais no solo.

À medida que o conhecimento dessa situação e a necessidade da implantação do controle das invasoras aumenta, são necessários mais recursos para levar a bom termo esses programas (Garcia et al., 1975). A identificação taxonômica das invasoras é o primeiro passo no planejamento de um programa efetivo e econômico de controle, especialmente quando este se baseia na aplicação de produtos químicos (Cárdenas et al., 1970 e 1972; Garcia et al., 1975; Marzocca, 1957 e Unkrautfibel, 1969).

Além do controle químico, outras medidas preventivas para evitar ao máximo possível a disseminação destas invasoras na cultura, têm sido recomendadas, como o emprego de sementes de boa qualidade, livres de sementes de plantas invasoras (Koehn, 1977).

Portanto, é de maior relevância o conhecimento das espécies invasoras consideradas como as mais prejudiciais à cultura da soja no Rio Grande do Sul.

Este trabalho tem por objetivo proporcionar informações morfológicas úteis para o reconhecimento das espécies de plantas invasoras e suas sementes na cultura da soja no Estado, facilitando aos técnicos que trabalham em tecnologia de sementes, em melhoramento, inspeção de lavouras, unidades de beneficiamento, fiscalização do comércio de sementes e laboratórios de análise de sementes.

MATERIAL E MÉTODOS

Para a realização do trabalho foram utilizadas as exsicatas das plantas de espécies invasoras na cultura da soja no Rio Grande do Sul, coletadas e identificadas durante o ano agrícola 74/75. Estas plantas encontram-se na Coleção de Plantas Invasoras do Instituto de Pesquisas Agrônomicas (IPAGRO) na Equipe de Botânica Agrícola, da Secretaria da Agricultura do Rio Grande do Sul.

Para a descrição das sementes foi utilizada a coleção (cada exemplar leva a sigla LAS seguida de um número) pertencente à Equipe de Tecnologia de Sementes (ETS) do IPAGRO.

Utilização da bibliografia

Foram consultadas obras gerais versando sobre as espécies invasoras, relacionadas com a flora sulriograndense, argentina, uruguaia e com plantas americanas e européias.

Tais obras pertencem às seguintes bibliotecas: Biblioteca da Equipe de Tecnologia de Sementes e Biblioteca da Supervisão de Pesquisa, ambas da Secretaria da Agricultura do Rio Grande do Sul; Biblioteca do Departamento de Botânica do Instituto de Biociências da UFRGS; Biblioteca da Faculdade de Agronomia da UFRGS; Biblioteca do Laboratório de Análise de Sementes do Departamento de Fitotecnia da FAEM/UFPEL e às dos autores.

Descrição das espécies invasoras

Foi tomado como base o estudo das características morfológicas dos diferentes exemplares de plantas e de suas respectivas sementes. Em primeiro lugar é preciso lembrar que sob o termo "semente", estão incluídas as sementes verdadeiras, o fruto-semente (quando as sementes se conservam unidas ao fruto como no aquênio) e a infrutescência-semente (Barroso, 1976; Boswell, 1962; Cetreisul, 1963; Liberal & Coelho, 1973 e Martin & Barkley, 1961).

Reunido o material foram elaboradas fichas de observações contendo o nome da espécie, família, ordem, subclasse, nome(s) comum(s) e com base no estudo das características morfológicas como forma, tamanho e características particulares das raízes, caules ou colmos, folhas, pecíolos, estípulas, brácteas, inflorescências, flores, frutos e sementes, foi feita a sua descrição. A descrição da semente levou em conta as seguintes características básicas (Barroso, 1976; Cetreisul, 1963; Gunn, 1972; Martin & Barkley, 1961; Musil, 1962 e 1963; Porter, 1959 e Russell & Musil, 1962): a forma (redonda, oval, aovada, oblonga, elíptica, achatada, triangular, reniforme, fusiforme); o tamanho; a superfície – coloração

(tonalidade e marmoreado), consistência (membranácea, papirácea, coriácea ou córnea), modificações (pelos, saliências, rugosidade, reticulado, estriado, costado, sulcos ou entalhes, pontuações, viscosidade, glandulosa), espessura e estrutura, lisa ou áspera, lustrosa ou opaca; o hilo (coloração, forma, tamanho, posição e inclinação); a presença ou ausência de partes aderentes ou associadas (arilo, arilóide, carúncula, inclusive sua coloração e forma); a presença de pappus, espinhos, arista, asas ou pelos; a presença da micrópila, da rafe e a natureza do parâhilo, que é uma pequena área que cerca o hilo e se caracteriza por dois pequenos tubérculos.

Todas as "sementes" foram fervidas, o tempo de duração está relacionado com a resistência do pericarpo ou tegumento, para verificar a sua estrutura interna, (Barroso, 1976): as camadas do pericarpo ou tegumento e sua textura (membranácea, papirácea, coriácea ou córnea); o tecido de reserva — endosperma ou albúmem, que pode ser farinhoso, carnoso, gelatinoso ou córneo, a coloração, a composição; embrião, formado pelo eixo hipocótilo-radícula e cotilédones, pode ter tamanho pequeno, médio ou grande e ser periférico ou axial; o eixo hipocótilo-radícula pode ser longo ou curto, reto, curvo ou infletido, cilíndrico, cônico, oboval, elíptico; cotilédones podem ser membranáceos ou carnosos, a coloração, lisos, dobrados ou enrugados, de formas diversas.

As medidas de comprimento e largura das folhas, pecíolos, inflorescências, flores, pedicelos, frutos e sementes foram obtidos com o uso de papel milimetrado, sendo anotadas as medidas extremas ou então o valor médio. Foram escolhidas ao acaso dez sementes dentro do material à disposição, tirando-se exemplares característicos e desenvolvidos, e outros ainda imaturos, sobre os quais foram feitas todas as observações.

Outras observações

Foram também feitas observações quanto ao tipo de planta; ao período de crescimento, floração e frutificação; ao habitat; as culturas para as quais é considerada invasora; as sementes comercializadas, onde podem ser encontradas como "impurezas"; a propagação; a toxicidade.

A terminologia técnica utilizada no presente trabalho baseou-se em bibliografia especializada e especialmente em Ferri et al. (1978); Font Quer (1965) e Lindley (1951), enquanto a terminologia botânica usada foi de Engler (1936). Os nomes comuns foram utilizados de Emrich (1935); Sacco (1964); Schultz (1975) e Rio Grande do Sul (s.d.).

As espécies foram agrupadas e relacionadas por ordem alfabética dentro das mono ou dicotiledôneas e nestas pela subclasse, ordem, subordem, família, subfamília e tribo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dicotiledôneas

Amaranthus hybridus L.

(Subclasse: Archychnamidae; ordem: Centrospermae; subordem: Chenopodiineae; família: Amaranthaceae).

Nomes comuns: caruru, caruru-verde, caruru-de-folha-larga, bredo.

Bibliografia: Barroso (1978); Cárdenas et al. (1970); Garcia et al. (1975); Hilgendorf (1967); Isely (1960); Leitão Filho et al. (1972); Marzocca (1957); Porter (s.d.); Smith & Downs (1972); Wilkinson & Jaques (1975).

Material examinado: Coleção de Plantas Invasoras do IPAGRO n.º 262.

Descrição da planta: planta herbácea, ereta, algumas ramificações ascendentes, (20-) 40-130 cm de altura; raiz pivotante e avermelhada; caule verde-claro a marrom-claro avermelhado, ligeiramente estriado ou sulcado longitudinalmente, esparsamente piloso até a ponta,

pouco suculento; folhas simples, alternas, papiráceas, aovadas a ovadas rômbricas, de 3-15 cm de comprimento por 1,2 - 6 cm de largura, glabras, pecioladas, bordos levemente ondulados, face inferior verde mais clara e nervuras proeminentes; parte superior com maior número de folhas que a inferior; pecíolo de 1,5 - 6,5 cm de comprimento e levemente piloso; inflorescência densa, em panículas laxas, as terminais eretas ou pendulares, de 8 - 15 cm de comprimento e maiores que as axilares; flores verde-escuras a verde-violetas, sésses, unissexuais, com cinco tépalas membranáceas, protegidas por duas brácteas do mesmo tamanho ou maiores que as tépalas e ligeiramente aristadas; flores masculinas lanceoladas, com cinco estames de filetes longos e maiores que as tépalas; flores femininas com tépalas elípticas, curtamente aristadas e três esvígmas; fruto pixídio, de 2 mm de comprimento por 0,5-0,7 mm de largura, deiscente transversalmente, globoso a aovado, levemente comprimido, monospermico, pericarpo membranáceo, ligeiramente rugoso e tépalas persistentes.

Bibliografia: Barroso (1976); Carvalho & Vasconcellos (1968); Delorit (1970); Garcia et al. (1975); Gunn (1972); Hilgendorf (1967); Leitão Filho et al. (1972); Martin & Barkley (1961).

Material examinado: LAS 1155 - 1.14

Descrição da semente: circular, lenticular em corte transversal, convexa em ambas as faces, marrom-escuro a preto, de 0,7-1,0 (-1,2) mm de diâmetro; hilo basal, branco, pequeno entalhe no bordo, envolto pelo tegumento saliente e mais escuro; margens ligeiramente comprimidas; tegumento (testa) brilhante, delgado, liso, reticulado finamente (aumento de 45x) e que converge para o hilo; às vezes envolto pelo perianto membranáceo.

A semente foi fervida durante três minutos: tegumento formado por dois integumentos, externo (testa) crustáceo e interno (tégmen) membranáceo, branco-translúcido; endosperma abundante, duro, farináceo, transluzente para granulado e esbranquiçado; embrião periférico, curvo, pequeno (menos de 1/4), ligeiramente carnoso e branco-translúcido; dois cotilédones lineares, ápice agudo, metade ou mais da metade do embrião; eixo hipocótilo-radícula cilíndrico e se afila para a ponta.

Observações: planta de clima frio e temperado; vegeta em solos férteis e pobres, soltos e compactos, em terrenos modificados, baldios, beira de estradas e entre cultivos de clima frio e perenes. Planta anual de ciclo estival com 100-120 dias; cresce na primavera, floresce e frutifica do início do verão até o outono; se propaga por sementes e produz 1.000-5.000 sementes por planta (conserva seu poder germinativo por 40 anos). Considerada invasora em cultivos de soja, trigo, milho, sorgo, girassol, linho, alfafa, batata, citrus, hortas, jardins e pastagens; suas sementes aparecem como "impurezas" em sementes de trigo, aveia, avevém, cornichão, ervilhaca, trevo-branco, alfafa, capim-Rhodes, pasto-italiano e pensacola. Esta planta dificulta os tratamentos culturais pelos caules fortes e por formar verdadeiras colônias quando o meio é favorável. Parece ser planta tóxica ao gado, mas para o porco é um bom alimento (Donadio et al., 1976; Garcia et al., 1975; Hilgendorf, 1967; Isely, 1960; Leitão Filho et al., 1972; Marzocca, 1957; Porter, s.d. e Wilkinson & Jaques, 1975).

Amaranthus viridis L.

(Subclasse: Archychnamidae; ordem: Centrospermae; subordem: Chenopodiineae; família: Amaranthaceae).

Nomes comuns: caruru, caruru-verde, caruru-de-soldado, caruru-verdadeiro, caruru-comum, caruru-rasteiro, caruru-de-mancha e bredo-verdadeiro.

Bibliografia: Barroso (1978); Cárdenas et al. (1970); Cabrera (1968); Garcia et al. (1975); Isely (1960); Leitão Filho et al. (1972); Marzocca (1957); Porter (s.d.); Smith & Downs (1972).

Material examinado: Coleção de Plantas Invasoras do IPAGRO n.º 225.

Descrição da planta: planta herbácea, ereta ou decumbente, ramificações ascendentes, (20-) 30-60 (-100) cm de altura; raiz pivotante; caule marrom avermelhado, ligeiramente estriado ou sulcado longitudinalmente, quase glabro, pouco suculento; folhas simples, alternas, papiráceas, aovadas a ovadas rômbricas ou oblonga-lanceoladas, de 2-8 cm de

comprimento por 1-4 cm de largura, glabras, pecioladas, bordos carcomidos, ápice retuso, face inferior verde mais clara e nervuras proeminentes; pecíolos de 1-4 cm de comprimento e glabro; inflorescência densa, em panículas laxas, as terminais eretas ou pendulares, com flores masculinas e femininas, de 3-7 cm de comprimento e ligeiramente maiores que as axilares; flores sésseis, unissexuais, com três tépalas lanceoladas e protegidas por brácteas pontiagudas; inflorescências axilares com flores femininas, flores masculinas com três estames e femininas com três estigmas; fruto utrículo, de (1,3-) 1,5-1,7 mm de comprimento por 1,2 - 1,5 mm de largura, indeiscente, marrom-claro a marrom-escuro, globoso a aovado, levemente comprimido, monospermico, pericarpo membranáceo, com rugosidade característica da espécie e tépalas persistentes.

Bibliografia: Barroso (1976); Delorit (1970); Doll et al. (1974); Garcia et al. (1975); Gunn (1972); Leitão Filho et al. (1972); Martin & Barkley (1961).

Material examinado: LAS 1169 - 1.16

Descrição da semente: circular, lenticular em corte transversal, convexa em ambas as faces, marrom-escuro, de 0,9 - 1,0 mm de diâmetro; hilo basal, branco, pequeno entalhe no bordo, envolto pelo tegumento saliente e mais escuro; margens ligeiramente comprimidas; tegumento (testa) opaca, delgada, lisa, pontuações minúsculas (aumento de 45x); quase sempre envolto pelo perianto membranáceo.

A semente foi fervida durante três minutos: tegumento formado por dois integumentos, externo (testa) crustáceo e interno (tegmen) membranáceo, branco-translúcido; endosperma abundante, duro, farináceo, transluzente para granulado e esbranquiçado; embrião periférico, curvo, pequeno (menos de 1/4), ligeiramente camoso e branco-translúcido; dois cotilédones lineares, ápice obtuso, metade ou mais da metade do embrião; eixo hipocótilo-radícula cilíndrico e se afila para a ponta.

Observações: planta de clima frio e temperado; vegeta em solos argilosos, arenosos, úmidos, soltos, em terrenos modificados, baldios, beira de estradas, de caminhos e entre cultivos. Planta anual de ciclo estival com 80-90 dias; floresce da primavera ao outono; se propaga por sementes e produz grande quantidade de sementes por planta (conserva seu poder germinativo por 40 ou mais anos). Considerada invasora em cultivos de soja, trigo, milho, linho, algodão, café, amendoim, batata, citrus, hortas, jardins e pastagens; suas sementes aparecem como "impurezas" em sementes de trigo aveia, azevém, trevo-branco, capim-Rhodes, pasto-italiano e pensacola. Esta planta dificulta os tratos culturais porque pode formar colônias de quase um metro de diâmetro (Donadio et al., 1976; Garcia et al., 1975; Isely, 1960; Leitão Filho et al., 1972; Marzocca, 1957; Porter, s.d. e Wilkinson & Jaques, 1975).

Sida rhombifolia L.

(Subclasse: Archychnamidaeae; ordem: Malvales; subordem: Malvinaeae; família: Malvaceae).

Nomes comuns: guanxuma, malva-preta, vassourinha, altéia-bastarda e tupiticha.

Bibliografia: Cabrera (1968); Cárdenas et al. (1972); Garcia et al. (1975); Isely (1960); Leitão Filho et al. (1972); Marzocca (1957).

Material examinado: Coleção de Plantas Invasoras do IPAGRO n.º 227.

Descrição da planta: planta subarborescente, sublenhosa, ereta, geralmente ramificada, de (30 -) 40-100 cm de altura; raiz pivotante bastante profunda; caule cilíndrico, com pilosidade estrelada e alvo-translúcida; estípulas linear-lanceoladas, com pilosidade estrelada e alvo-translúcida; folhas simples, alternas, de 1-3 (-6) cm de comprimento por 0,5-2 cm de largura, rombóides a oblongo-rombóides, ápice obtuso, base inteira e pecioladas, estipuladas; face superior ligeiramente mais escura que a inferior; face superior com pilosidade estrelada, esparsa e alvo-translúcida; face inferior reticulada, com pilosidade estrelada, densa e alvo-translúcida; nervuras proeminentes; margens dentadas; pecíolo curto-piloso e de 0,5 - 1 cm de comprimento; inflorescência axilar, umbeliforme; flores solitárias, pediceladas (de 2-4 cm de comprimento) e hermafroditas; cálice verde, membranáceo, campanulado, cinco sépalas, externamente com pilosidade estrelada e hialina; corola amarela, cinco pétalas, pouco mais

comprida que o cálice, com pilosidade alvo-translúcida na região basal; fruto esquizocarpo.

A descrição do fruto e da semente (externa e internamente), bem como as informações de caráter agrônomico, ecológico e outras, além da respectiva bibliografia, já foram apresentadas por Koehn (1977).

Sida spinosa L.

(Subclasse: Archychnamidaeae; ordem: Malvales; subordem: Malvinaeae; família: Malvaceae).

Nomes comuns: malva e vassoura.

Bibliografia: Cabrera (1968); Isely (1960); Leitão Filho et al. (1972); Marzocca (1957); Wilkinson & Jaques (1975).

Material examinado: Coleção de Plantas Invasoras do IPAGRO n.º 249.

Descrição da planta: planta subarborescente, sublenhosa, ereta, ramificada desde a base, de 30-70 cm de altura; raiz pivotante; caule cilíndrico, glabro na base e com pilosidade estrelada, amarela-translúcida da região mediana ao ápice; estípulas lanceoladas, face superior ligeiramente mais escura que a inferior; face superior com pilosidade estrelada, esparsa e amarela-translúcida; de bordos com cílios hialinos; folhas simples, alternas, de 1-3 cm de comprimento por 3-8 mm de largura, aovadas-oblongas ou estreitamente aovada-lanceoladas, pecioladas, estipuladas; face inferior com pilosidade estrelada, densa e verde-pálida-translúcida; margens dentadas; pecíolo curto-piloso, de 0,5 - 2 cm de comprimento e com espinho na base; inflorescência axilar, umbeliforme; flores solitárias ou agrupadas, pediceladas (de 5-7 mm de comprimento); cálice alaranjado, membranáceo, campanulado, cinco sépalas e inferiormente esparso-piloso; corola amarela, cinco pétalas e piloso; fruto esquizocarpo.

A descrição do fruto e da semente (externa e internamente), bem como as informações de caráter agrônomico, ecológico e outras, além da respectiva bibliografia, já foram apresentadas por Koehn, (1977).

Vigna sinensis Endl. (Fig. 1)

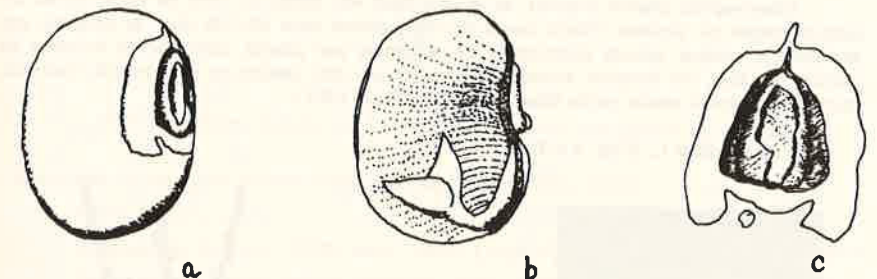


FIG. 1 - *Vigna sinensis*: semente vista de perfil (a); corte longitudinal da semente (b); região hilar da semente (c).

(Subclasse: Archychnamidaeae; ordem: Rosales; subordem: Leguminosinaeae; família: Leguminosae, subfamília: Papilionoideae).

Nome comum: feijão-miúdo, feijão-chicote, feijão-de-metro, feijão-fradinho e feijão-cow-pea.

Bibliografia: Burkart (1952); Box (1961).

Material examinado: Coleção de Plantas Invasoras do IPAGRO n.º 252.

Descrição da planta: planta herbácea, geralmente volúvel; raízes bem desenvolvidas; caules rasteiros ou volúveis e que podem chegar a grande comprimento; folhas trifolioladas,

com folíolos oval-rombóides, verde-escuros, mais claras na face inferior, pilosas, pecioladas, na base com estípulas auriculadas; inflorescência em racemos, pedúnculos grandes, com brácteas caidças após a fecundação das flores; flores brancas a violetas ou amareladas, grandes; cálice tubuliforme, com dentes iguais e pontiagudos; corola com estandarte grande, redondo, alas ovaladas e quilha encurvada; três a quatro flores se convertem em frutos, as demais abortam; fruto seco, vagem, cilíndrico de 18-30 cm de comprimento, deiscente, multisseminado, comprimido sobre as sementes.

Bibliografia: Barroso (1976); Burkart (1952); Box (1961); USA (1952); Gunn (1972); Martin & Barkley (1961).

Material examinado: LAS 243-19.176 e LAS 59-19.20.

Descrição da semente: levemente achatada, quase cilíndrica ou oblonga ou oval ou angulosa, branco-creme com área preta ou violeta ao redor do hilo, marrom amarelada e avermelhado-escuro ou marrom-violeta ou preta ou bicolor ou variavelmente marmoreada, de 6-8, 5 mm de comprimento por 5-5, 5 mm de espessura; hilo aovado-oblongo, de 2,2 - 2,7 mm de comprimento por 1,3 - 1,7 mm de largura, área do hilo deprimida e obscurecida por camada persistente de tecido cortical esbranquiçado, elevado acima da superfície da semente, encobrindo a fenda longitudinal estreita e mediana do hilo (caráter importante desta espécie), tecido esbranquiçado circundado por tecido escuro e geralmente esverdeado; rafe escura, deprimida, acima do hilo e de 0,5-0,7 mm de comprimento; micrópila um ponto abaixo do hilo na área escurecida ao redor do hilo; tegumento semibrilhoso, duro, alveolado (aumento de 45x).

A semente foi fervida, dependendo o tempo de duração da impermeabilidade do tegumento, dois a cinco minutos ou mais; tegumento formado por dois integumentos, externo (testa) e interno (tégmen) membranáceos, amarelado-translúcido; endosperma ausente; embrião dobrado, branco amarelado, carnoso, ocupa toda a cavidade da semente; dois cotilédones oblongos; duas plúmulas aovadas, superiormente entre os cotilédones, de 2,5 - 3, 8 mm de comprimento por 1,6 - 2,6 mm de largura, nervura central e quatro pares de secundárias; eixo hipocótilo-radícula cilíndrico, de 4-4, 5 (-5) mm de comprimento e afinando ligeira e abruptamente para a ponta.

Observações: planta tropical, se adapta bem em todos os tipos de solos, férteis ou pobres, secos ou úmidos. Planta anual de ciclo estival com 65-105 dias; se propaga por sementes e produz grande quantidade de sementes por planta. Considerada invasora na cultura da soja, no entanto existem cultivares que são usados na alimentação humana, como forrageiras e adubo verde (Burkart, 1952 e Box, 1961).

Bidens pilosa L. (Figs. 2 e 3)



FIG. 2 — *Bidens pilosa*: semente (escala milimétrica), Bacchi (LAS 871-11-58).



FIG. 3 — *Bidens pilosa*: semente — aquênio com detalhe do pappus, Bacchi (LAS 871-11-58).

(Subclasse: Sympetalae; ordem: Campanulales; família: Compositae).

Nomes comuns: picão, picão-preto, picão-do-campo, erva-picão, carrapicho-de-duas-pontas, carrapicho-de-agulha, fura-capa, piolho-de-padre, macela-do-campo, cuambú e Kuambri.

Bibliografia: Burkart (1969); Cárdenas et al. (1972); Garcia et al. (1975); Isely (1960); Leitão Filho et al. (1972); Marzocca (1957); Mason (1957).

Material examinado: Coleção de Plantas Invasoras do IPAGRO n.º 231

Descrição da planta: planta herbácea, ereta, geralmente ramificada desde a base, de 30-120 cm de altura; raiz pivotante, freqüentemente com raízes secundárias; caule esverdeado ou levemente pigmentado na base, quadrangular, estriado longitudinalmente, com pilosidade esparsa e translúcida; folhas opostas, aovadas a lanceoladas, trilobadas, lóbulos de (1-) 3-7 cm de comprimento, pecioladas; face superior verde e com pelos esparsos, simples e hialinos; face inferior mais clara e com pubescência hialina; margens serradas e com pubescência hialina; pecíolo de 1 - 2,5 cm de comprimento; inflorescência terminal ou axilar, em capítulos isolados, pedicelados e multifloros; pedicelos de 6-10 cm de comprimento; involúcro campanulado, de 5 mm de altura por 5-6 mm de diâmetro; brácteas externas foliáceas e internas paliáceas; flores do disco amarelas, tubulares e hermafroditas; flores marginais, às vezes esbranquiçadas, de corola ligulada, femininas ou neutras; fruto aquênio.

A descrição externa e interna do fruto, que é a "semente", bem como as informações de caráter agrônômico, ecológico e outras, além da respectiva bibliografia, já foram apresentadas por Koehn (1977).

Bidens subalternans DC. (Fig. 4).



FIG. 4 — *Bidens subalternans*: semente — aquênio com detalhe do pappus.

(Subclasse: Sympetalae; ordem: Campanulales; família: Compositae).

Nome comum: picão.

Bibliografia: Burkart (1969); Isely (1960); Leitão Filho et al. (1972); Marzocca (1957).

Descrição da planta: planta herbácea, ereta, ramificada, de 25-125 cm de altura; raiz pivotante; caule esverdeado, quadrangular, estriado longitudinalmente, com pilosidade esparsa e translúcida; folhas opostas, elíptica-lanceoladas, trilobadas, lóbulos de 4 - 10 cm de comprimento, pecioladas; face superior verde e com pelos esparsos, simples e hialinos; face inferior mais clara e com pubescência hialina; margens serradas e com pubescência hialina; pecíolo de 2-4 cm de comprimento; inflorescência terminal ou axilar em capítulos isolados, pedicelados e multifloros; pedicelos de 2,5 - 6 cm de comprimento; involúcro campanulado, de 6 mm de altura por 6-8 mm de diâmetro; brácteas externas foliáceas e pilosas e internas paliáceas; flores marginais com corola ligulada, brancas ou amarelas, femininas ou neutras (às vezes ausentes); flores centrais com corola tubulosa, amarelas e hermafroditas; fruto aquênio.

A descrição externa e interna do fruto, que é a "semente", bem como as informações de caráter agrônômico, ecológico e outras, além da respectiva bibliografia, já foram apresentadas por Koehn (1977).

Euphorbia heterophylla L.

(Subclasse: Archychlamideae; ordem: Geraniales; subordem: Euphorbiales; família: Euphorbiaceae).

Nomes comuns: leiteira, adeus-Brasil, amendoim-bravo e café-do-diabo.

Bibliografia: Allen & Irgang (1975); Isely (1960); Cárdenas et al. (1972); Garcia et al. (1975).

Material examinado: Coleção de Plantas Invasoras do IPAGRO n.º 258.

Descrição da planta: planta herbácea, ereta ou ascendente, pouco ramificada, de (15-) 30-90 (-100) cm de altura; raiz pivotante; caule cilíndrico, oco, disperso-pubescente a glabro, com látex branco que contém alcalóides tóxicos; folhas pecioladas, lanceoladas ou elípticas a ovadas, de 1,5 - 10 cm de comprimento por 1-3 (-6) cm de largura, esparsamente pubescentes; folhas inferiores alternas e superiores opostas; face superior com numerosas pontuações brancas; margens quase inteiras a serrilhadas; pecíolo de 0,5 - 4 (-5) cm de comprimento; estípulas glanduliformes, reduzidas a um ponto enegrecido; inflorescência terminal; involúcro oval, glabro, de 2,5 mm de comprimento; flor feminina central, solitária, com pedicelo curto, engrossado, glabro e de 2 mm de comprimento, rodeada pelas flores masculinas, reduzidas ao estame e com brácteas filiformes, fimbriado-plumosas; fruto cápsula.

A descrição do fruto e da semente (externa e internamente), bem como as informações de caráter agrônomico, ecológico e outras, além da respectiva bibliografia, já foram apresentadas por Koehn, (1977).

Ipomoea aristolochiaefolia (H.B.K.) Don.

(Subclasse: Sympetalae; ordem: Tubiflorae; subordem: Convolvulinea; família: Convolvulaceae).

Nomes comuns: corriola, campainha e corda-de-viola.

Bibliografia: Cabrera (1968); Isely (1960); Leitão Filho et al. (1972); Marzocca (1957).

Material examinado: Coleção de Plantas Invasoras do IPAGRO n.º 237.

Descrição da planta: planta trepadeira; raiz pivotante; caule volúvel, cilíndrico, verde-claro, com pelos simples, esparsos e alvo-translúcidos; folhas simples, alternas, de 4-8 cm de comprimento, cordadas, pecioladas, acuminadas e lóbulos um pouco divergentes; margens inteiras e denso pilosas; face superior com pelos esparsos, simples, alvo-translúcidos e com numerosas pontuações brancas; face inferior glabra e mais clara; nervuras geralmente proeminentes; pecíolo cilíndrico, de 3-6 cm de comprimento, pelos simples, ascendentes e alvo-translúcidos; inflorescência axilar, longo-pedicelada, articulada, com três a seis flores hermafroditas; cálice oval oblongo, com cinco sépalas membranáceas, amarelado-translúcido, de 8-10 mm de comprimento e com pelos simples; corola infundibuliforme, membranácea, violeta, glabra, de 1,5 - 2 cm de comprimento e cinco estames; fruto cápsula esférica, com pilosidade na porção superior, de 6-8 mm de comprimento e três a quatro sementes.

A descrição externa e interna da semente, bem como as informações de caráter agrônomico, ecológico e outras, além da respectiva bibliografia, já foram apresentadas por Koehn (1977).

Ipomoea cynanchifolia Meisn.

(Subclasse: Sympetalae; ordem: Tubiflorae; subordem: Convolvulinea; família Convolvulaceae).

Nomes comuns: corriola, campainha e corda-de-viola.

Bibliografia: Isely (1960); Leitão Filho et al. (1972).

Material examinado: Coleção de Plantas Invasoras do IPAGRO n.º 143.

Descrição da planta: planta trepadeira; raiz pivotante; caule volúvel, cilíndrico, verde, com numerosos pelos simples e alvo-translúcidos; folhas simples, alternas, de 5,5 - 10 cm de

comprimento, cordadas e pecioladas; margens inteiras e porção basal com pelos simples e alvo-translúcidos; face inferior glabra e mais clara; nervuras geralmente proeminentes; pecíolo cilíndrico, de 8-12 cm de comprimento, com pilosidade ascendente e alvo-translúcida; inflorescência axilar, em umbela, longo-pedicelada, com flores solitárias, germinadas ou ternadas; cálice oval oblongo, com cinco sépalas membranáceas, glabras, verde-claro; corola infundibuliforme, membranácea, violeta a rosa, glabra e cinco estames; fruto cápsula oval, glabro e com três a quatro sementes.

Bibliografia: Barroso (1976); Leitão Filho et al. (1972); Gunn (1972); Martin & Barkley (1961); Musil (1963).

Descrição da semente: Formato variado, dependendo da quantidade de sementes que aparecem na cápsula, aovada ou arredondada-triangular, forma de setor em corte transversal, marrom a marrom-preta, de 3,3 - 4,3 mm de comprimento por 2 - 2,9 mm de largura; lado dorsal fortemente convexo, com leve depressão longitudinal no centro e ligeiramente mais clara que a superfície; lado ventral com duas faces em geral achatadas a levemente deprimidas no centro, que às vezes são desiguais (aumentando a largura pela não fecundação de um dos óvulos do ovário e a ocupação de duas lojas pelo óvulo fecundado), formando no ponto de união, do ápice até o quarto inferior, uma costela aguda e abaixo desta a área do hilo, em ferradura, com a extremidade aberta voltada para a base; hilo basal, arredondado, oblíquo, glabro, levemente côncavo, externamente amarelo alaranjado e internamente marrom avermelhado, finamente alveolado (aumento de 45x); superfície (testa) dura, lisa, glabra, opaca e finamente alveolada (aumento de 45x).

A semente foi fervida durante 15 minutos: tegumento formado por dois integumentos, externo (testa) duro e interno (tégmem) membranoso, formando um septo em torno do eixo; endosperma escasso, duro, semitransparente e mucilaginoso quando molhado; embrião axial, dobrado, amarelado, dominante (ocupa 3/4 da cavidade da semente); dois cotilédones, foliáceos, finos, profundamente bilobados e com lóbulos estreitos, com cerca de 8,5 - 9 mm de comprimento, variavelmente dobrados para trás e contra o eixo hipocótilo-radícula, cilíndrico e grosso, com aproximadamente 2 mm de comprimento, radícula inferior perto do hilo em ponta obtusa e curta; acima do eixo os dois pecíolos com 1 mm de comprimento.

Observações: Planta nativa de clima frio e temperado, da América tropical; vegeta em todos os tipos de solos, em terrenos modificados, beira de estradas e caminhos, cercas, muros e entre cultivos. Planta anual com ciclo aproximado de 160 dias; floresce no verão e se propaga por sementes. Considerada invasora em cultivos de soja, trigo e potesiros; suas sementes aparecem como "impurezas" em sementes de soja, trigo, aveia, cornichão e sorgo. Como é uma planta trepadeira pode causar sério problema numa grande área, chegando a ser altamente nociva (Cabrera, 1968, Isely, 1960 e Leitão Filho et al., 1972).

Monocotiledóneas

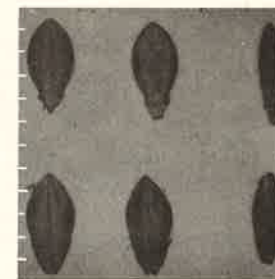
Brachiaria plantaginea (Linck.) Hitch. (Fig. 5)

FIG. 5 — *Brachiaria plantaginea*: semente — espigueta (escala milimétrica), Koehn (LAS 889-12.227).

(Ordem: Graminales; família: Gramineae; subfamília: Panicoideae; Tribo: Paniceae).

Nomes comuns: Capim-guatemala, capim-marmelada, capim-papuã, capim-mimoso, capim-itapoã, marmelada e milhã-branca (Pernambuco).

Bibliografia: Araújo (1971); Hitchcock (1930); Leitão Filho et al. (1972); Rosengurt (1970).

Material examinado: Coleção de Plantas Invasoras do IPAGRO n.º 244.

Descrição da planta: planta herbácea, cespitosa, ereta ou decumbente ou prostrada, de 50-80 cm de altura; radicante nos nós inferiores; colmo verde-claro, glabro, estriado, elíptico e delgado; folhas de lâmina plana, verdes, linear-lanceoladas, glabras, de 5-20 cm de comprimento por 1 - 1,5 cm de largura e com bainha comprimida, verde-clara, glabra, estriada e de margens ciliadas; lígula arqueada e com cfilios hialinos; margem das folhas ligeiramente serreadas; inflorescência em panículas, de 3-7 (-10) cm de comprimento, com racemos espaçados e em número de três a quatro; ráquis glabro, de 1, 5-2 mm de comprimento; espiguetas unifloras, aovadas a aovada-elípticas, múticas, glabras, de 4-5 mm de comprimento por 2 - 2,5 mm de largura, curto pediceladas, com inserção isolada ou alternada no ráquis; semente cariopse.

Bibliografia: Araújo (1971); Hitchcock (1930); Leitão Filho et al. (1972); Rosengurt (1970).

Material examinado: LAS 889-12.277.

Descrição da "semente": espiguetas estramíneas, aovadas e aovada-elípticas, plano-convexas de perfil, glabras, de 4-5 mm de comprimento por 2 - 2,5 mm de largura; gluma inferior papirácea, oval-oblonga glabra, apiculada, 10-nervada e menos da 1/2 do comprimento da espiguetas; gluma superior papirácea, aovada e aovada elíptica, glabra, apiculada, do mesmo comprimento do antécio basal ou mais curto, nove nervada; antécio basal estéril e apical frutífero; lema estéril papirácea, glabra, apiculada, plana, igual ou pouco maior que o antécio basal, sete nervada, de margens membranáceas e envolta pela gluma superior; pálea estéril membranácea, hialina, biquilhada, envolta pela lema estéril e do mesmo comprimento ou maior que o antécio apical; antécio fértil aovado, plano-convexo de perfil, estramíneo a verde amarelado-claro, glabro, coriáceo, liso, semi-brilhante a opaco, cinco nervadas de 3,2 - 4 mm de comprimento por 2 - 2,2 mm de largura; lema fértil convexa, fracamente trinervada, estriada fina e longitudinalmente no centro e lateralmente, com fina rugosidade transversal (aumento de 45x), com margens lisas e brilhantes presas sobre a pálea fértil, mais curta, plana, biquilhada e com margens membranáceas presas sobre a cariopse.

Descrição da cariopse: aovada a oval arredondada, plano-convexo de perfil, branco amarelada ou amarelada, de 2,2 - 2,6 mm de comprimento por 1,5 - 1,8 mm de largura; hilo arredondado, de 0,8 - 1 mm de diâmetro, ventral-basal e marrom amarelado; endosperma branco, farináceo e firme; embrião dorso-basal, 2/3 do comprimento da cariopse, mais claro que o tegumento; escutelo 1/2 do comprimento da cariopse; radícula inferior, achatada arredondada; tegumento (testa) liso, glabro, fino, levemente brilhante e finamente reticulado longitudinalmente (aumento de 45x).

Observações: planta de região tropical; nativa em todo o Brasil; ocorre desde o sul dos Estados Unidos até o norte da Argentina; vegeta em solos argilosos, úmidos, leves, em terrenos baldios, beira de estradas e entre cultivos; em solos ácidos a sua ocorrência é menor. Planta anual, com ciclo aproximada de 130 dias; cresce de setembro a fevereiro, floresce de dezembro a março e morre no fim do outono, alcançando o máximo do seu desenvolvimento vegetativo no verão (novembro a janeiro); se propaga por sementes e vegetativamente pelo enraizamento nos nós inferiores do colmo. Considerada invasora em cultivos de soja, milho, arroz e citrus; suas "sementes" aparecem como "impurezas" em sementes de azevém, ervilhaca, arroz, capim Rhodes e pasto-italiano (Donadio et al., 1976; Leitão Filho et al. 1972; e Rosengurt, 1970).

Digitaria adscendens (H.B.K.) Henr.

(Ordem: Graminales; família: Gramineae; subfamília: Panicoideae; tribo: Paniceae).

Nomes comuns: milhã, capim-milhã, capim-colchão, capim-sanguinário, capim-das-hortas, capim-de-roça-verdadeiro, capim-taquari, capim-pé-de-galinha, capim-miúdo, capim-papagaio e pasto-branco.

Bibliografia: Araújo, 1971; Burkart, 1969; Cabrera, 1968; Cárdenas & Reyes, 1969; Cárdenas et al., 1972; Chippindall, 1959; Hitchcock, 1936; Isely, 1960; Leitão Filho et al., 1972; Marzocca, 1957; Mason, 1957; Unkrautfibel, 1969; Rosengurt, 1970 e Wilkinson son & Jaques, 1975).

Material examinado: Coleção de Plantas Invasoras do IPAGRO n.º 238.

Descrição da planta: planta herbácea, ereta ou decumbente, muito ramificada na base, de 30-60 (-100) cm de comprimento, radicante nos nós inferiores e estolonífera com raízes fibrosas; colmo verde, glabro, cilíndrico, delgado, brilhoso e estriado longitudinalmente; nós salientes, verdes, esparsamente pilosos ou glabros; bainha verde-clara, nervuras proeminentes, com cerca de 4 mm de comprimento e pubescência translúcida; lígula membranácea, branca avermelhada; folhas linear-lanceoladas, verde-claras, glabras; lâmina plana, de 5-15 cm de comprimento por 5-12 mm de largura; nervuras mais proeminentes na face inferior; margens inteiras; inflorescência em panícula digitada, terminal no colmo florífero, de 5-15 cm de comprimento, com 3-6 racemos; flores brancas e amareladas e se originam muito próximas uma das outras; ráquis curto-ciliado nos bordos; espiguetas elípticas a lanceoladas, plano-convexas de perfil, aos pares, uma séssil e a outra pedicelada, de 2,8 - 3,5 mm de comprimento por 1 - 1,3 mm de largura de margens ciliadas, glumas marrom-claras e verde claro acinzentadas, lema fértil marrom-escuro quando madura e verde oliva a verde acinzentada quando imatura; semente cariópse.

A descrição externa e interna da "semente", bem como as informações de caráter agrônomo, ecológico e outras, além da respectiva bibliografia, já foram apresentadas por Koehn (1977).

CONCLUSÕES

Este trabalho é uma continuação do levantamento das plantas invasoras da cultura da soja no Rio Grande do Sul, realizado no ano agrícola de 74/75.

A descrição foi limitada às características botânicas das espécies invasoras consideradas, naquela época, como as mais prejudiciais à cultura da soja.

Foram feitas descrições das plantas das seguintes espécies invasoras: *Amaranthus hybridus*, *Amaranthus viridis*, *Bidens pilosa*, *Bidens subalternans*, *Brachiaria plantaginea*, *Digitaria adscendens*, *Euphorbia heterophylla*, *Ipomoea aristolochiaefolia*, *Ipomoea cynanchifolia*, *Sida rhombifolia*, *Sida spinosa* e *Vigna sinensis*.

REFERÊNCIAS

- Allen, A. C. & E. B. Irgang. 1975. Euphorbiaceae, tribo Euphorbiae. In: Shultz, A.F., Flora do Rio Grande do Sul. Instituto Central de Biociências, v. 34, fasc. 11, 97p. (Bol. Ser. Bot., 4). Porto Alegre, RS.
- Araújo, A. A. 1971. Principais gramíneas do Rio Grande do Sul. Ed. Sulina. Porto Alegre, RS., 148p.
- Barroso, G. M. 1976. Morfologia da semente, p. 1-24. In: Curso sobre identificação de sementes. UFPEL, MA, AGIPLAN, EMBRAPA, FAEM, CETREISUL. Pelotas, RS.
- Barroso, G. M. 1978. Sistemática de angiospermas do Brasil. LTC/EDUSP. v.1, São Paulo, SP., 255p.

- Brasil. Ministério da Agricultura. 1968. Legislação sobre sementes. PLANASEM/EPV/ETESEM. Rio de Janeiro. 54p.
- Boswell, V. R. 1962. Que son las semillas y que hacen: introducción, p. 19-36. *In*: U.S. Department of Agriculture, Semillas, Ed. Continental. México.
- Box, J.M.M. 1961. Leguminosa de grano. Ed. Salvat. Barcelona, Espanha.
- Burkart, A. 1952. Las leguminosas argentinas — silvestres y cultivadas. 2. ed. Acme Agency, Buenos Aires. 569p.
- Burkart, A. 1969. Flora ilustrada de Entre Rios (Argentina). INTA, t.6, pt. 2, Buenos Aires.
- Cabrera, A.L. 1968. Flora de la provincia de Buenos Aires. INTA, t. 4, pt. 1-5. Buenos Aires.
- Cárdenas, J. & C. E. Reyes. 1969. Catálogo de malezas del Tolima Sur. ICA. Publicación, 001. Bogotá. 66p.
- Cárdenas, J; O. Franco; C. Romero; D. Vargas. 1970. Malezas de clima frío. International Plant Protection Center — ICA, Bogotá. 127p.
- Cárdenas, J; C. E. Reyes; J. D. Doll; F. Pardo. 1972. Tropical weeds: malezas tropicales. ICA — v.1, Bogotá. 341p.
- Carvalho e Vasconcellos. J. 1968. Sementes estranhas do trigo. Federação Nacional de Produtores de Trigo. Lisboa. 114p.
- Cetreisul. 1963. Botânica da semente: identificação das sementes, p. 16-17. *In*: II Curso Nacional de Análise de Sementes, ETA, Projeto 61, CETREISUL. Pelotas, RS.
- Chippindall, L. K. A. 1959. A guide to the identification of grasses in South África, p. 45-463. *In*: The grasses and pastures of South África. Central News Agency. Parow.
- Delorit, R. J. 1970. An illustrated taxonomy manual of weed seeds. Agronomy Publications, River Falls. 175p.
- Donadio, L. C.; H. F. Leitão F^o; C. Aranha; J. O. Figueiredo. 1976. Plantas invasoras de pomares cítricos. Instituto Agronômico. Bol. Téc., 32:3-44, Campinas, SP.
- Doll, J.; C. Reyes; H. Fisher; J. Cárdenas. 1974. Semillas de malezas tropicales: dicotiledóneas. International Plant Protection Center. Corvallis, Oregon, 4p.
- Emrich, K. 1935. Nomes populares das plantas do Rio Grande do Sul. Ed. Globo. Porto Alegre, RS. 76p.
- Engler's, A. 1936. Syllabus der Pflanzenfamilien. Gebrüder Borntraeger, v. 2. Berlim. 666p.
- Ferri, M. G.; N. L. Menezes; W. R. Monteiro-Scanavacca. 1978. Glossário ilustrado de botânica. Ebratec. São Paulo, SP. 197p.
- Font Quer, P. 1965. Dicionário de botânica. Ed. Labor. Barcelona, Espanha. 1244p.
- Garcia, J.G; B. Mc Bryde; A. R. Molina; O. H. Mc Bryde. 1975. Malezas prevalentes de América Central: prevalent weeds of Central América. International Plant Protection Center. El Salvador. 162p.
- Gunn, C. R. 1972. Seed Collecting and identification, p. 55-143. *In*: Kozlowski. T. T. (ed.) Seed Biology, v. 3, Academic Press. New York.
- Hilgendorf, F. W. 1967. Weeds of New Zealand and how to eradicate them. 7. ed. Whit-

- combe & Tombs. Londres. 261p.
- Hitchcock, A. S. 1930. The grasses of Central America. *In*: EUA. Contributions from the United States National Herbarium. United States Government. v. 24, pt. 9. Washington, DC. 626p.
- Hitchcock, A. S. 1936. Manual of the grasses of the West Indies. U. S. Department of Agriculture. Washington, DC. 439p.
- Isely, D. 1960. Weed identification and control in the North Central States. 2. ed. Iowa State University Press. Ames, Iowa. 400p.
- Koehn, D. 1977. Identificação de algumas invasoras encontradas em sementes das principais espécies forrageiras, produzidas no Rio Grande do Sul, Instituto de Pesquisas Agronômicas, Bol. Téc., 1:3-96. Porto Alegre, RS.
- Leitão F^o, H. F.; C. Aranha; O. Bacchi. 1972. Plantas invasoras de culturas no Estado de S. Paulo. Hucitec. v.1, São Paulo, SP. 291p.
- Leitão F^o, H. F. & C. Aranha. 1975. Plantas invasoras de culturas no Estado de São Paulo. Hucitec — Agiplan. v. 2, p. 295-597. São Paulo, SP.
- Liberal, O. H. T. & R. C. Coelho. 1973. Manual do laboratório de análise de sementes. Botânica da Semente. MA-IPEACS. v. 1, 47p. Itaguaí, RJ.
- Lindley, J. 1951. Glossologia. Fundación Miguel Lillo. Tucuman, Arg. 123p.
- Martin, A. C. & W. D. Barkley. 1961. Seed identification manual. Univ. of California. Berkeley e Los Angeles. 221p.
- Marzocca, A. 1957. Manual de malezas. Ed. Coné. Buenos Aires. 530p.
- Mason, H. L. 1957. Flora of the marshes of California. Univ. of California. Berkeley e Los Angeles. 878p.
- Musil, A. F. 1962. Analisis de semillas por pureza y origen, p. 747-770. *In*: U. S. Department of Agriculture, Semillas. Ed. Continental. México.
- Musil, A. F. 1963. Identification of crop and weed seeds. U. S. Department of Agriculture. Agriculture Handbook, 219. Washington, DC. 171p.
- Porter, R. H. 1959. Rules for determining seed quality; seed identification, p. 40-51. *In*: Manual for seed technologists. Dar Alkitab Press. Beirut.
- Porter, R. H., s. d. Ensayos para determinar la calidad de las semillas de granja y jardin. s. nt. p. 65-115; 46-81.
- Rio Grande do Sul. Secretaria da Agricultura. s.d. Lista de nomes vulgares e científicos, p. 101-106. *In*: Pastagens no Rio Grande do Sul. 2. ed. Porto Alegre, RS.
- Rosengurt, B. 1970. Gramíneas uruguayas. Departamento de Publicaciones de la Universidad de la República. Montevideo. 489p.
- Russel, P. G. & A. F. Musil. 1962. Las plantas deben dispersar sus semillas, p. 155-170. *In*: U. S. Department of Agriculture, Semillas. Ed. Continental. México.
- Sacco, J. C. 1960. Plantas invasoras dos arrozais, p. 23-46. *In*: Anais do III Seminário Brasileiro de Herbicidas e Ervas Daninhas. Instituto Agronômico, Campinas, SP.
- Sacco, J. C. 1961. A flora de sucessão dos campos do Instituto Agronômico do Sul, p.

- 47-67. In: Anais do III Seminário Brasileiro de Herbicidas e Ervas Daninhas, Instituto Agronômico. Campinas, SP.
- Sacco, J. C. 1964. Os nomes populares das principais invasoras do Rio Grande do Sul, p. 274-292. In: Anais do V Seminário Brasileiro de Herbicidas e Ervas Daninhas. IPEAL. Cruz das Almas, BA.
- Schultz, A. R. 1975. Os nomes científicos e populares das plantas do Rio Grande do Sul. PUC, EMMA. Porto Alegre, RS. 164p.
- Silva, H. T.; B. Weiss; D. Koehn; L. Arzivenco; P. R. Dutra. 1976. Plantas invasoras da cultura da soja (*Glycine max* (L.) Merrill) no Rio Grande do Sul. Semente, 2(2): 35-43.
- Smith, L. B. & R. J. Downs. 1972. Amarantáceas. In: P. Raulino Reitz. Flora ilustrada catarinense. Herbário Barbosa Rodrigues. pt. 1. Itajaí, SC. 110p.
- Unkrautfibel Schering. 1969. p. 280-286. 7. ed. Schering AG. Berlim.
- U. S. Department of Agriculture. 1952. Manual for testing agricultural and vegetable seeds. Agriculture Handbook, Washington, DC. 440p.
- Wilkinson, R. E. & H. E. Jaques, 1975. How to know the weeds. 2. ed. WM. C. Brown. Dubuque. Iowa. 232p.

USO DO HERBICIDA ORIZALINA NO PLANTIO DIRETO DA SOJA (*Glycine max* (L.) Merrill)

T. Honda¹
D. Meneghel¹
R.M. Pompeu¹

RESUMO

Aplicações de orizalina sozinha ou em mistura com metribuzin, paraquat e/ou glifosate, para o controle de ervas daninhas em pré ou pós-emergência em plantio direto da soja, foram estudadas no Paraná e Rio Grande do Sul, em solos de textura argilosa. Os resultados dos experimentos demonstraram que a orizalina nas doses de 1,12 e 1,50 kg/ha proporcionou controle aceitável das gramíneas anuais como *Brachiaria plantaginea*, *Cenchrus echinatus* e *Digitaria sanguinalis*, que mais ocorreram na área experimental. A adição, em mistura de tanque, do herbicida metribuzin nas doses de 0,35 e 0,50 kg/ha, proporcionou controle aceitável das ervas daninhas de folhas largas como: *Bidens pilosa*, *Sida* sp., *Acanthospermum australe*, *Polygonum* sp., *Ipomoea* sp., *Euphorbia prunifolia* e *Commelina* sp. Estas duas últimas mostraram-se mais tolerantes aos tratamentos químicos do que as demais. A adição, em mistura de tanque, dos herbicidas paraquat ou glifosate nas doses de 0,3 kg e 1,12 kg/ha respectivamente, proporcionaram controle das ervas daninhas já existentes no momento da aplicação dos herbicidas residuais.

As cultivares de soja testadas foram tolerantes à orizalina e ao metribuzin. As parcelas tratadas apresentaram de modo geral, produção superior às testemunhas.

¹ Eng. Agr. - Centro de Pesquisas Agronômicas Elanco
Rua Santo Antonio Claret, 193 - 13.100 - Campinas, SP.

ABSTRACT

The use of herbicide oryzalin in no tilled soybeans

On a clay soil, trials were established in Paraná and Rio Grande do Sul States with oryzalin alone or tank mixed with metribuzin and/or paraquat or glyphosate for weed control in no till soybean system. Oryzalin alone at rates of 1.12 and 1.50 kg/ha provided acceptable control of annual grasses (*Brachiaria plantaginea*, *Cenchrus echinatus* and *Digitaria sanguinalis*) that occurred in the trials area. Metribuzin added to the spray tank at rates of 0.35 and 0.50 kg/ha, provided good control of broadleaf weeds as *Bidens pilosa*, *Sida* sp., *Acanthospermum australe*, *Polygonum* sp., *Ipomoea* sp., *Euphorbia prunifolia* and *Commelina* sp. The last two weeds showed to be more resistant to the chemical treatments. Paraquat at 0.3 kg/ha or glyphosate at 1.12 kg/ha added to the combinations provided good performance on control of already established weeds at the time of application of residual herbicides.

Soybean cultivars involved in the trials, did not show injury and were higher in yield compared to check.

INTRODUÇÃO

A técnica do plantio direto que consiste na instalação da nova cultura diretamente nos resíduos da anterior sem a necessidade de aração ou de outras práticas de preparo do solo, vem ganhando amplitude em diversos países, inclusive em nosso meio. Apresenta como vantagens principais a possibilidade de maior controle da erosão, melhor manutenção da umidade da terra, conservação da matéria orgânica do solo e de sua estrutura, melhor germinação das sementes, melhor desenvolvimento das plantas, menor compactação de solos, redução nos gastos de combustíveis, etc. Entre as desvantagens apresentadas por este sistema estão o custo elevado das máquinas de plantio direto, maior dependência da assistência técnica e pessoal treinado na execução do sistema, eficiência nos vários tipos de solo, maiores despesas com herbicidas, etc.

Neste último item, além de maiores despesas está relacionada também a menor eficiência dos herbicidas residuais, principalmente no que concerne ao controle das gramíneas anuais e dentre essas a *Brachiaria plantaginea*. Isto contribui sobremaneira para tornar lenta a difusão e expansão do sistema de plantio direto.

Este trabalho objetivou estudar os efeitos de orizalina, combinada ou não com metribuzin no sistema de plantio direto.

MATERIAL E MÉTODOS

Quatro experimentos em parcelas pequenas, um em parcelas grandes e três campos de avaliação foram instalados no Paraná e Rio Grande do Sul durante os períodos agrícolas de 1974 a 1977.

A textura do solo das oito áreas experimentais era argilosa, contendo 3 a 4,5% de matéria orgânica. Os herbicidas usados foram: - orizalina (3,5, dinitro N⁴, N⁴ - dipropil sulfanilamida), pó molhável com 75% de ingrediente ativo (ia); metribuzin; (4 - amino 6-t - butil - 3 - (metiltio) - 1, 2, 4 - triazina - 5 - (4H) - ona), pó molhável com 70% de ia; paraquat (1,1' dimetil 4,4' - bipyridilo dicloreto), concentrado emulsionável com 20% de ia; e glifosate; (N - (fosfonometil) glicina) concentrado emulsionável com 41% de ia. As doses em kg/ha de ingrediente ativo variaram para orizalina de 0,75 a 1,5; metribuzin de 0,25 a 0,50; paraquat de 0,2 a 0,4 e glifosate de 0,72 a 1,20.

Parcelas sem capinas foram consideradas como testemunhas. As misturas dos herbicidas foram feitas no tanque do pulverizador. As aplicações dos herbicidas foram feitas com pulverizadores manuais propelidos a gás carbônico ou montados em tratores. Foram utilizados bicos em leque "teejet" 80.04, 110.02 ou 110.04 a uma pressão de trabalho entre 1,8 a 3,18 kg/cm². O volume de água utilizado variou de 200 a 384 l/ha.

Para eliminar as ervas presentes na área experimental, permitindo a condição de pré-emergência, aplicou-se paraquat na dose 0,2 a 0,4 kg/ha antes do plantio nos experimentos em parcelas pequenas. Nos demais a aplicação de paraquat ou glifosate foi em mistura de tanque.

A aplicação dos herbicidas foi feita na superfície do solo antes, durante ou imediatamente após a semeadura, em pré ou pós-emergência.

As cultivares utilizadas nas parcelas pequenas incluíram 'Santa Rosa', 'Davis' e 'Mineira' e nos campos de avaliação 'Hardee', 'Bossier', CEP 7455 e 'IAS-5'.

A soja foi semeada diretamente sobre a resteva do trigo com uma semeadeira adequada para plantio direto, colocadas em média 30 sementes/m a 3 cm de profundidade. As parcelas pequenas mediram 2,4 x 15 m ou 2,5 x 10m e nos campos 5 x 75 m, 6 x 50 m, 6 x 75 m e 10 x 50 m. O número de linhas de soja nas parcelas variaram de quatro a 20 utilizando-se duas como bordadura.

A avaliação de controle foi feita por grupos de ervas daninhas ou por espécies. A avaliação dos danos na soja foi feita através de observações no sistema radicular e diminuição do crescimento. A produção foi obtida das linhas centrais das parcelas, transformada em kg/ha.

Para medir o efeito do herbicida foi utilizada uma escala de zero a 10, sendo zero nenhum controle e 10, 100% de controle das ervas. Para os danos na soja, semelhante escala foi usada sendo zero nenhum dano e 10, morte total das plantas.

Os experimentos em parcelas pequenas que tiveram quatro repetições e o de parcelas grandes, que teve três repetições, foram analisados estatisticamente aplicando-se o teste de amplitude múltipla de Duncan a 5% de probabilidade. Os três campos de avaliação, sem repetições, tiveram duas observações para cada tratamento e por isso não foram analisados estatisticamente, restringindo-se apenas ao comentário das médias.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados dos experimentos com repetições estão nos Quadros de 1 a 5. O Quadro 6 reúne os resultados de três campos de experimentação.

Os valores do Quadro 1 mostram bom controle (87-90%) das gramíneas com orizalina a 1,2 e 1,5 kg/ha (50 dias após a aplicação-DAA). Orizalina com metribuzin proporcionou muito bom controle (92%) com 1,2 + 0,35 e bom (84%) com 1,5 + 0,5 kg/ha. As gramíneas que ocorreram na testemunha foram: Capim marmelada (*Brachiaria plantaginea*), Capim colchão (*Digitaria sanguinalis*) e Capim carrapicho (*Cenchrus echinatus*).

Orizalina sozinha proporcionou controle de 83% das folhas largas com 1,2 kg/ha. A mistura com metribuzin nas dosagens de 1,2 + 0,35 proporcionou 92% de controle. As ervas daninhas de folhas largas observadas nas parcelas testemunhas foram: corda - de - viola (*Ipomoea* sp.), carrapichinho (*Acanthospermum australe*), amendoim bravo (*Euphorbia* sp.), guanxuma (*Sida* sp.), picão preto (*Bidens pilosa*) e trapoeraba (*Commelina* sp.). Os danos causados à soja pela orizalina sozinha na dosagem 0,75 a 1,0 kg/ha e em mistura com metribuzin nas dosagens de 1,5 + 0,5 kg/ha são desprezíveis comparados à testemunha. A dose 1,2 de orizalina causou leve injúria à soja.

O elevado coeficiente de variação de danos (179%) se deve ao fato da não transformação dos dados. Os coeficientes de variação para gramíneas e folhas largas foram 28 e 30% respectivamente.

Observou-se pelos dados do Quadro 2 que a orizalina sozinha ou em mistura proporcionou bom controle (70 a 85%) do capim marmelada (*Brachiaria plantaginea*) com todas as doses testadas (42 DAA). A atividade herbicida continuou até próximo à época da colheita quando pela segunda avaliação (123 DAA) os tratamentos apresentaram maior controle do capim marmelada em relação à primeira avaliação (86 a 93%). Semelhantes resultados foram obtidos por Francovig & Davis (1976) e Velloso (1976).

QUADRO 1. Eficácia de orizalina sozinha ou misturada com metribuzin no controle das ervas daninhas e sua fitotoxicidade à soja, c. v. 'Mineira'^a, pelo sistema de plantio direto. Andará, PR.

Tratamentos	Doses kg/ha	% Controle		Danos
		Gramíneas ^b 50 DAA ^d	Folhas largas 50 DAA ^c	
Orizalina	0,75	91 a ^e	86 a	0,3 ab
	1,0	73 a	67 a	0,3 ab
	1,2	87 a	83 a	0,5 a
	1,5	90 a	75 a	0 ab
Orizalina + Metribuzin	0,75 + 0,28	80 a	75 a	0 ab
	1,0 + 0,35	92 a	81 a	0 ab
	1,2 + 0,35	92 a	92 a	0 ab
	1,5 + 0,5	84 a	85 a	0,3 ab
Testemunha	0	0 b	0 b	0 b
C.V. (%)		28	30	179
% Ervas na testemunha		40%	60%	

^a plantio: 13/Nov/74 - aplicação: 1/Nov/74

^b Capins: marmelada, colchão, carrapicho

^c Corda-de-violão, carrapicho, amendoim bravo, guaxuma, picão preto e trapoeraba

^d Época da avaliação: dias após aplicação (DAA)

^e Teste Duncan: letras iguais não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade.

QUADRO 2. Eficácia de orizalina sozinha ou misturada com metribuzin no controle do capim marmelada e sua fitotoxicidade à soja, c. v. 'Davis'^a e sua produção em plantio direto, Andará, PR.

Tratamentos	Doses kg/ha	% Controle			Produção kg/ha
		Capim	marmelada	Danos	
		42 DAA ^b	123 DAA	42 DAA	
Orizalina	0,75	81 a ^c	86 b	0	2560
	1,0	80 a	90 ab	0	2627
	1,2	85 a	93 a	0	2586
	1,5	75 a	93 a	0	2560
Oriz + metrib.	0,75 + 0,28	78 a	87 ab	0	2760
	1,0 + 0,35	70 a	93 a	0	2533
	1,2 + 0,35	85 a	87 ab	0	2760
	1,5 + 0,50	75 a	93 a	0	3093
Testemunha	0	0 b	0 c	0	2560
C.V. (%)		15	6	-	10
% Ervas na testemunha		90%	90%		

^a plantio e aplicação: 7/nov/74.

^b época de avaliação: dias após aplicação (DAA)

^c Teste de Duncan: letras iguais não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade.

A cultivar 'Davis' não sofreu nenhum dano devido aos herbicidas.

A produção de todos os tratamentos, exceto a mistura orizalina com metribuzin na dose 1,0 + 0,35 kg/ha, foram iguais ou superiores à produção das parcelas testemunhas.

As médias de produção de orizalina e orizalina mais metribuzin não diferiram significativamente da testemunha com exceção da mistura na dose 1,5 + 0,5 kg/ha. Esta por sua vez não diferiu das doses 0,75 + 0,28 e 1,2 + 0,35 kg/ha.

Os resultados do Quadro 3 mostram excelente controle (91 a 100%) do capim colchão (*Digitaria sanguinalis*) com todas as doses de orizalina sozinha ou em mistura com metribuzin confirmando dados de Lorenzi & Davis (1976). O controle de carrapichinho (*Acanthospermum australe*) foi pobre (44-65%) pela orizalina. A adição de metribuzin promoveu controle de regular a excelente (75 a 98%) aos 60 e 78 DAA. Semelhantes resultados encontraram Davis et al. (1976). Orizalina sozinha proporcionou controle de pobre a regular (37 a 75%) da erva-de-bicho (*Polygonum* sp.) aos 60 e 78 DAA coincidindo com observações de Davis et al. (1976).

QUADRO 3. Eficácia de orizalina sozinha ou mistura no tanque com metribuzin no controle das ervas daninhas e produção da soja cv. 'Santa Rosa'^a pelo plantio direto. Passo Fundo, RS.

Tratamentos	Doses La. kg/ha	Porcentagem de controle										Produção kg/ha
		Capim colchão			Carrapicho		Erva-de-bicho		Guaxuma			
		50 ^b DAA	78 ^c DAA	150 DAA	60 DAA	78 DAA	60 DAA	78 DAA	60 DAA	78 DAA	150 DAA	
Orizalina	0,75	91 b ^d	99 b	81 d	53 d	49 ab	80 d	54 ab	83 c	56 b	79 c	1613 a
	1,0	96 ab	87 b	92 c	55 d	44 ab	69 cd	37 ab	70 c	65 b	91 b	1853 a
	1,5	98 ab	98 b	99 ab	65 c	57 ac	75 bc	61 ab	86 b	97 c	99 a	1713 a
Oriz + metrib.	0,75 + 0,25	96 ab	100 b	95 bc	76 b	81 bc	80 b	74 b	84 b	100 c	93 b	1666 a
	1,0 + 0,35	100 a	100 b	98 ab	76 b	81 ac	83 b	73 b	85 b	96 c	100 a	1600 a
	1,5 + 0,5	100 a	100 b	100 a	85 a	98 c	94 a	88 b	95 a	100 c	99 a	1700 a
Metribuzin	0,5	100 a	100 b	100 a	83 a	84 bc	93 a	84 b	96 a	100 c	100 a	1767 a
Testemunha	0	0 c	0 a	0 e	0 a	0 a	0 e	0 a	0 d	0 a	0 d	1267 b
C.V. (%)		6	51	4	11	47	12	36	10	42	6	7
Nº e % ervas na testemunha			81/m ²	60%		12/m ²		19/m ²		15/m ²	10%	

^a Plantio: 16/Dez/74 - aplicação: 17/dez/74.

^b Épocas de avaliação: dias após aplicação (DAA).

^c Aos 78 DAA fez-se contagem das ervas daninhas.

^d Teste Duncan: letras iguais não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade.

Orizalina misturada com metribuzin proporcionou regular a muito bom controle da erva-de-bicho (73 a 94%). O efeito herbicida sobre esta erva nas condições deste experimento durou dois meses, caindo rapidamente aos 78 DAA. Velloso (1976) também obteve semelhantes resultados.

O controle da guaxuma (*Sida* sp.) pela orizalina foi de pobre a excelente (56 a 99%) com 0,75, 1,0, e 1,5 kg/ha. Este controle foi superior na avaliação de 150 dias. A mistura orizalina com metribuzin proporcionou controle bom a excelente (84 a 100%) da guaxuma aos 60, 78 e 150 DAA, confirmando dados encontrados por Francovig & Davis (1976). Metribuzin sozinha na dose de 0,5 kg/ha proporcionou bom a excelente controle de todas as ervas citadas.

Os altos coeficientes de variação na avaliação aos 78 DAA são explicados pelo sistema usado, que foi a contagem de ervas por unidade de área.

As médias de produção das parcelas tratadas foram superiores à média da testemunha. Não houve diferença significativa entre os tratamentos químicos mas todos diferiram da testemunha. As observações do experimento de parcelas grandes (Quadro 4) mostraram que orizalina + paraquat na dose 1,5 + 0,2 e orizalina + metribuzin + paraquat na dose 1,5 + 0,49 + 0,2 proporcionaram excelente controle (95%) do capim colchão (*Digitaria sanguinalis*) e capim marmelada (*Brachiaria plantaginea*) (69 DAA).

Estas mesmas doses proporcionaram bom controle, 83% e 88%, respectivamente, das ervas de folhas largas como caruru (*Amaranthus* sp.), guanxuma (*Sida* sp.), picão preto (*Bidens pilosa*); trapoeraba (*Commelina* sp.) e picão branco (*Galinsoga parviflora*) (69 DAA).

QUADRO 4. Eficácia de misturas com orizalina no controle de ervas daninhas e sua fitotoxicidade à soja cv. 'Bossier'^a e produção pelo plantio direto. Andará, PR.

Tratamentos	Doses kg/ha	% de controle		
		Capim colchão 130 DAA ^b	Capim marmelada 130 DAA	Guanxuma 130 DAA
Oriz + paraquat	1,12 + 0,2	95 a ^e	80 a	3066 ab
	1,5 + 0,2	95 a	83 a	2906 b
Oriz + metrib. + paraquat	1,12 + 0,49 + 0,2	92 b	85 a	3533 a
	1,5 + 0,49 + 0,2	95 a	88 a	3106 ab
Testemunha		0 c	0 c	2820 b
C.V.(%)		2	10	9
% ervas na testemunha		40%	60%	

a Plantio: 10/Nov/76 - aplicado: 27/out/76

b Capins: Colchão e marmelada

c Caruru, guanxuma, picão preto, trapoeraba e picão branco

d Épocas de avaliação: dias após aplicação (DAA)

e Teste Duncan: letras iguais não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade.

Todos os tratamentos proporcionaram produção superior em relação à testemunha. A maior produção foi obtida com orizalina + metribuzin + paraquat na dose 1,12 + 0,49 + 0,2, produzindo 25% a mais que a testemunha. A média de produção deste tratamento no entanto, só diferiu da média do tratamento de orizalina + paraquat 1,5 + 0,2 e da testemunha (5% de probabilidade).

Pelo Quadro 5, em dados coletados um pouco antes da colheita, observa-se que orizalina sozinha ou em combinação com metribuzin resultaram em controle bom para ótimo das gramíneas anuais como *Digitaria sanguinalis* e *Brachiaria plantaginea*. No controle de guanxuma (*Sida* sp.) só houve bons resultados quando em mistura com metribuzin.

Todos os tratamentos proporcionaram produção superior em relação à testemunha, com exceção de orizalina + glifosate que resultou em dado inferior aos demais.

O Quadro 6 apresenta os resultados dos três campos de experimentação, sem repetições, instalados para estudar a eficácia da orizalina em mistura com outros herbicidas quando aplicados comercialmente.

Observou-se que todos os tratamentos proporcionaram controle entre regular a excelente (75 a 95%) do capim colchão (*Digitaria sanguinalis*) e capim marmelada (*Brachiaria plantaginea*). O controle da guanxuma (*Sida* sp.) foi muito bom (90 a 95%) com orizalina + metribuzin + paraquat e orizalina + metribuzin + glifosate. Estes mesmos tratamentos proporcionaram controle de 85 a 93% para as folhas largas como caruru (*Amaranthus* sp.), picão branco (*Galinsoga parviflora*), picão preto (*Bidens pilosa*), trapoeraba (*Commelina* sp.) e amendoim bravo (*Euphorbia* sp.). Nos três campos de avaliação nenhum dano causado pelas misturas dos herbicidas com a orizalina foi observada na cultura da soja.

QUADRO 5. Resultados da porcentagem de controle e danos na soja por várias misturas de herbicidas, linhagem CEP 7455 em plantio direto. Cruz Alta, RS.

Herbicidas e doses	% de controle			Produção kg/ha
	Capim colchão 130 DAA ^b	Capim marmelada 130 DAA	Guanxuma 130 DAA	
Orizalina + paraquat 1,5 + 0,4	95 a	95 a	65 b	2167 ab
Oriz + glifosate 1,5 + 1,025	95 a	95 a	62 b	1983 c
Oriz + metrib + paraquat 1,5 + 0,49 + 0,4	90 a	87 b	85 a	2200 a
Oriz + metrib + glifosate 1,5 + 0,49 + 1,025	87 ab	87 b	92 a	2117 abc
Metolaclor + metrib + glifosate 2,88 + 0,49 + 1,025	80 b	82 b	90 a	2083 abc
Testemunha	0 c	0 c	0 c	2033 bc
C.V.(%)	4,7	3,6	9,6	3,7
população de ervas	34/m ²	12/m ²	8/m ²	

a plantio: 14/nov/77 aplicação: 17/nov/77

b Dias após aplicação (DAA)

QUADRO 6. Eficácia de misturas com orizalina no controle de ervas daninhas e sua fitotoxicidade à soja. Resultados dos campos de experimentação em plantio direto em Santo Angelo^a, Cruz Alta^b - RS e Andará - PR^c.

Tratamentos	Doses kg/ha	Capim Colchão 30 ^d	Capim marmelada 30	Folhas ^e Largas 30	Guanxuma		Danos 30
					30	60	
Orizalina + paraquat	1,5 + (0,3 - 0,4)	95	90	65	50	60	0
Orizalina + glifosate	1,5 + (0,72 - 1,2)	90	90	75	50	68	0
Orizalina + metrib + paraquat	1,5 + (0,49 - 0,5) + (0,3 - 0,4)	95	90	85	90	90	0
Orizalina + metrib + glifosate	1,5 + (0,49 - 0,5) + (0,72 - 1,2)	85	75	93	95	88	0
Testemunha	0	0	0	0	0	0	0
n.º/m ² de ervas na testemunha		34	12	20	8	3	0

a Cultivar: 'IAS-5' plantio: 6/nov/77 aplicação: 28/out/77

b Linhagem: CEP 7455 plantio: 14/nov/77 aplicação: 17/nov/77

c Cultivar: 'Hardee' plantio: 28/out/77 aplicação: 24/out/77

d Épocas de avaliação: dias após aplicação (DAA)

e Caruru, picão branco, picão preto, trapoeraba, amendoim-bravo.

CONCLUSÕES

Do exposto, nas condições em que foram conduzidos os experimentos em plantio direto da soja, pode-se concluir que:

- a) O herbicida orizalina quando aplicado na dose 1,5 kg/ha proporcionou controle comercial aceitável (85%) das gramíneas capim marmelada, capim colchão e capim carapicho.
- b) A adição de metribuzin com dose de 0,5 kg/ha à orizalina melhorou o controle das folhas largas como: picão preto, corda-de-viola, guanxuma, erva de bicho, carrapichinho, amendoim bravo e trapoeraba. Estes últimos mostraram-se mais resistentes aos tratamentos químicos.
- c) A ação herbicida da orizalina e misturas foi superior a três meses.
- d) O uso de herbicidas pós-emergentes auxiliou a ação da orizalina e orizalina misturada com metribuzin.
- e) Os resultados observados nos campos de avaliação confirmaram os estudos de experimentos com repetição.
- f) Os herbicidas testados não causaram danos às sete cultivares de soja.
- g) De forma geral as produções dos tratamentos químicos foram superiores à testemunha.

REFERÊNCIAS

- Davis, G. G., A. N. Chahata & A. J. Francovig. 1976. Controle das plantas daninhas em soja (*Glycine max* (L.) Merrill) em diferentes sistemas de manejo de herbicidas, p. 84-85. In: Resumos XI Sem. Brasil. Herbicidas e Ervas Daninhas. Londrina, PR.
- Francovig, A. J. & G. G. Davis. 1976. Controle das plantas daninhas em soja (*Glycine max* (L.) Merrill) pelos métodos químicos em dois sistemas de preparo de solo, p. 92-94. In: Resumos XI Sem. Brasil. Herbicidas e Ervas Daninhas. Londrina, PR.
- Lorenzi, H. J. & G. G. Davis. 1976. Competição de herbicidas em plantio direto da cultura de soja, p. 99-100. In: Resumos XI Sem. Brasil. Herbicidas e Ervas Daninhas. Londrina, Pr.
- Velloso, J. A. R. O. 1976. Avaliação de dosagens de herbicidas no controle de ervas daninhas em plantio direto, na cultura da soja (*Glycine max* (L.) Merrill), p. 95. In: Resumos XI Sem. Brasil. Herbicidas e Ervas Daninhas. Londrina, Pr.

HERBICIDAS DE PÓS-EMERGÊNCIA EM SOJA

A. Rozanski¹
L. Leiderman²

RESUMO

Com a utilização de herbicidas gramínicidas na cultura da soja, há uma tendência para o aparecimento de infestações maiores de plantas daninhas dicotiledôneas, não controladas por aqueles herbicidas. Por essa razão foram instalados dois experimentos a campo, com o objetivo de verificar a eficiência de herbicidas aplicados em pós-emergência no controle daquelas espécies dicotiledôneas. Foi utilizado o herbicida dinoseb acetato a 0,50, 0,75 e 1,00 kg/ha aplicado com bicos 80.03 e 80.0067, em comparação com bentazon na dose de 1,25 kg/ha.

Os resultados demonstraram que dinoseb acetato em qualquer dose foi eficaz no controle das espécies *Acanthospermum australe* (Loef) O. Kuntze, *Acanthospermum hispidum* DC, *Galinsoga parviflora* Cav., *Portulaca oleracea* L. enquanto que as espécies *Richardia brasiliensis* Gomez e *Amaranthus viridis* L. somente mostraram susceptibilidade com a dose maior.

Sida rhombifolia L. foi controlada pelas três doses de dinoseb acetato quando aplicado com bico 80.03, no estágio de 0,5 a 3,0 cm de altura, entretanto, quando mais desenvolvida, o controle dessa espécie só foi obtido com a dose maior e com bico 80.0067.

Apesar de ocorrerem sintomas moderados de fitotoxicidade nas parcelas pulverizadas com dinoseb acetato estes não influenciaram na produção da soja.

¹ Eng. Agr., Pesq. Científico da Seção de Herbicidas do Instituto Biológico, Cx. Postal, 70 - 13 100 - Campinas, SP.

² Eng. Agr., Pesq. Científico Chefe da Seção de Herbicidas do Instituto Biológico.

ABSTRACT

Post emergence herbicides for soybeans.

Expanding use of grass-killer herbicides in soybeans brings about the tendency of increasing incidence of a number of broadleaf weeds, which normally are not controlled by these herbicides. For this reason two experiments were installed in Aguaí, SP and São João da Boa Vista, SP.

The herbicides utilized were dinoseb acetate at 0,50, 0,75 and 1,00 kg/ha and bentazon as standard at only one rate (1,25 kg/ha), applied with fan nozzle spray 80.03 and 80.0067.

The results demonstrated that dinoseb acetate in all rates was effective against: *Acanthospermum australe* (Loef) O. Kuntze, *Acanthospermum hispidum* DC., *Galinsoga parviflora* Cav., *Portulaca oleracea* L. while *Richardia brasiliensis* Gomez and *Amaranthus viridis* L., only showed susceptibility at the highest rate.

Sida rhombifolia L. was controlled by all the tested rates of dinoseb acetate applied with nozzle 80.03 at the stage of 0,5 - 3,0 cm high, but when it was more developed the control of this species only was obtained when the highest rate was applied using nozzle 80.0067.

Phytotoxicity symptoms appeared in the parcels where dinoseb acetate was applied, but those effects were not injurious to yields.

INTRODUÇÃO

A utilização de herbicidas aplicados em pré-plantio incorporado na cultura da soja, em geral de ação graminicida, aumenta a importância das espécies dicotiledôneas nessa cultura. Trabalhos de Luib & Weerd (1972) e Rogers (1973) indicam que o bentazon é eficaz no controle de dicotiledôneas, o que foi comprovado, posteriormente por Leiderman et al. (1974) nas nossas condições. Recentemente a Hoechst (1975) vem recomendando o dinoseb acetato para o controle dessas plantas daninhas na cultura da soja. Por outro lado, Detroux (1967) relata que o efeito da ação fitotóxica dos herbicidas, em geral, é função do tamanho das gotas pulverizadas, entre outros fatores.

Objetivando verificar o controle de plantas daninhas dicotiledôneas na cultura da soja por meio de herbicidas, bem como, observar se essa ação é dependente do tipo de bico usado nas pulverizações, foram instalados dois experimentos de campo.

MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos no ano agrícola de 1976/77, nos municípios paulistas de Aguaí e São João da Boa Vista, utilizando-se, respectivamente, um delineamento experimental com cinco e sete tratamentos, casualizados em quatro blocos.

Os tratamentos foram constituídos de dinoseb acetato¹ (DNBPA) nas doses de 0,50, 0,75 e 1,00 kg/ha e bentazon² na dose única de 1,25 kg/ha, aplicados com pulverizador costal e bico comum (80.03). No experimento de São João da Boa Vista, foram acrescentados mais dois tratamentos, dinoseb acetato, a 0,75 e 1,00 kg/ha, utilizando-se bico 80.0067, para se verificar possíveis efeitos do tamanho de gotículas. O gasto de solução foi, respectivamente, de 500 l/ha e 200 l/ha para vazões com bicos 80.03 e 80.0067.

¹ ARETIT 50 E.C. formulado como concentrado emulsionável, contendo 500 g/l de dinoseb acetato.

² BASAGRAN - Solução aquosa contendo 480 g/l de bentazon.

As parcelas experimentais tinham 15,00 m², constituídas de cinco linhas com 5,00 m de comprimento, espaçadas de 0,60m, semeadas na densidade de 35 a 40 sementes por metro linear, tendo sido colhidas para avaliação as três linhas centrais. As cultivares de soja usadas foram 'Santa Rosa', em Aguaí, e 'IAC-2', em São João da Boa Vista.

Os tratamentos foram aplicados a 10 e 12 de janeiro de 1977, respectivamente, em São João da Boa Vista e Aguaí. Por ocasião das pulverizações as plantas de soja atingiam um estágio de dois trifólios completamente formados, alcançando 15 cm de altura nas condições de Aguaí e três trifólios com 22 cm de altura, em São João da Boa Vista.

A infestação natural das principais plantas daninhas no momento da aplicação dos herbicidas esteve representada por: *Acanthospermum australe* (Loef) O. Kuntze (carrapichinho) com 1,0 - 3,0 cm de altura e quatro folhas; *Acanthospermum hispidum* DC. (carrapicho-de-carneiro) com 2,0 - 8,0 cm e quatro a oito folhas; *Amaranthus viridis* L. (caruru-de-mancha) com 2,0 - 8,0 cm e quatro a oito folhas; *Galinsoga parviflora* Cav. (picão-branco) com 2,0 - 6,0 cm e quatro a seis folhas; *Eleusine indica* Gaertn. (capim-pé-de-galinha) com 2,0 - 8,0 cm e três a doze folhas; *Portulaca oleracea* L. (beldroega) com 0,5 - 3,0 cm e quatro a seis folhas; *Richardia brasiliensis* Gomez (poaia-branca) com 2,0 cm e duas a quatro folhas; *Sida rhombifolia* L. (guanxuma) com 0,5 - 3,0 cm e duas a quatro folhas em Aguaí e 1,0 - 4,0 cm e duas a seis folhas em São João da Boa Vista.

A colheita e o stand foram efetuados em 12 de maio de 1977, somente para o ensaio de São João da Boa Vista.

RESULTADOS

Nos Quadros 1 e 2 estão representados os resultados dos tratamentos em porcentagem de controle em relação à infestação inicial, bem como as notas de avaliação de fitotoxicidade, o número médio de plantas de soja por tratamento transformados em \sqrt{x} e os dados médios de produção, em grão, dessa leguminosa.

Observando-se o Quadro 1 verifica-se que dinoseb acetato nas três doses em que foi empregado, deu bons resultados no controle de *A. australe* e *R. brasiliensis*, porém, foi necessário 1,00 kg/ha aplicado com bico 80.0067 para controlar *S. rhombifolia*. Por outro lado, bentazon a 1,25 kg/ha foi eficaz contra as três espécies presentes.

Examinando-se o Quadro 2, nota-se que, nas três doses utilizadas, dinoseb acetato, teve ação eficiente sobre as espécies *A. hispidum*, *G. parviflora*, *P. oleracea* e *S. rhombifolia*, mas, somente 1,00 kg/ha produziu efeito em *Amaranthus viridis*. Também no experimento de Aguaí, bentazon a 1,25 kg/ha controlou todas as espécies. No entanto, nenhum dos produtos aplicados teve efeito em *Eleusine indica*.

Com respeito à fitotoxicidade, dinoseb acetato a 1,00 kg/ha causou sintomas moderados de fitotoxicidade independente do bico usado, como pode ser observado nos Quadros 1 e 2. Os sintomas caracterizaram-se por leve diminuição do tamanho das plantas e das folhas, sendo que nos tratamentos efetuados com bico 80.0067, ainda apareceram necroses nas folhas.

DISCUSSÃO

Os resultados obtidos (Quadro 1) demonstraram que o efeito de dinoseb acetato sobre *S. rhombifolia* não foi satisfatório quando se usou bico 80.03 com vazão de alto volume, entretanto, ao se utilizar bico 80.0067 a baixo volume, conseguiu-se na dose de 1,00 kg/ha um bom controle dessa espécie, embora causando sintomas moderados de fitotoxicidade sobre a soja. Detroux (1967) a esse respeito, diz que, a baixo volume, a diminuição de gota poderá ocasionar a alteração da seletividade dos herbicidas, já que aumenta a aderência, a molhabilidade e há melhor recobrimento das plantas, o que talvez explique esses resultados.

QUADRO 1. Porcentagem de controle de plantas daninhas aos 7, 14 e 21 dias após a aplicação dos herbicidas e fitotoxicidade^a, em Aguaí, SP, 1976/77. Os dados representam médias de quatro repetições.

Tratamento	Ingrediente ativo (kg/ha)	Portulaca oleracea			Galinsoga parviflora			Eleusine indica			Amaranthus viridis			Acanthospermum hispidum			Sida rhombifolia			Controle geral			Fitotoxicidade ^b
		7 dias	14 dias	21 dias	7 dias	14 dias	21 dias	7 dias	14 dias	21 dias	7 dias	14 dias	21 dias	7 dias	14 dias	21 dias	7 dias	14 dias	21 dias	7 dias	14 dias	21 dias	
Dinoseb acetato	0,50	58,7	77,0	81,7	90,4	94,1	94,8	37,3	69,5	74,6	53,5	73,6	76,7	96,6	96,6	98,3	74,3	88,6	88,6	68,1	82,5	82,5	2,0
Dinoseb acetato	0,75	86,0	91,0	91,0	95,2	97,6	97,6	41,5	73,6	77,4	47,7	75,6	77,9	92,6	92,6	96,3	89,3	94,7	94,7	75,4	87,5	88,9	4,5
Dinoseb acetato	1,00	96,6	98,3	98,3	98,6	99,5	99,5	62,4	69,6	71,0	60,6	70,4	80,3	97,1	97,1	97,1	100,0	100,0	100,0	87,5	92,5	93,8	5,0
Bentazon	1,25	100,0	100,0	100,0	96,8	96,8	96,8	19,8	58,1	68,6	89,8	93,9	93,9	94,9	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	80,1	89,7	92,0	1,0
Testemunha (nº de plantas daninhas por m ²)		75			60			39			34			32			25			265			-

^a 16 dias após a aplicação dos herbicidas.

^b 1 (ausente); 2-3 (leve); 4-5-6 (moderada); 7-8-9 (severa).

QUADRO 2. Porcentagem de controle de plantas daninhas aos 7, 14 e 21 dias após a aplicação dos herbicidas, fitotoxicidade média de stand com dados transformados para \sqrt{x} e média dos dados originais de produção de soja IAC-2 em grão, em São João da Boa Vista, SP, 1976/77. (médias de quatro repetições).

Tratamento	Ingrediente ativo (kg/ha)	Sida rhombifolia			Acanthospermum australe			Richardia brasiliensis			Controle geral			Fitotoxicidade (b)	Stand \sqrt{x}	Produção kg/parcela
		7 dias	14 dias	21 dias	7 dias	14 dias	21 dias	7 dias	14 dias	21 dias	7 dias	14 dias	21 dias			
Dinoseb acetato	0,50	65,0	67,3	74,6	78,8	81,8	87,9	94,5	96,4	96,4	72,5	74,8	80,8	1,0	16,66	0,555
Dinoseb acetato	0,75	48,4	56,9	71,6	92,9	95,3	96,5	78,6	92,8	100,0	61,4	68,5	79,3	2,0	17,75	0,597
Dinoseb acetato	1,00	57,3	66,1	73,4	97,7	98,5	98,5	88,9	88,9	100,0	74,0	79,4	84,0	3,0	16,76	0,530
Dinoseb acetato ^a	0,75	50,0	60,9	65,1	83,9	87,1	89,2	75,0	85,0	95,0	62,0	70,5	74,4	2,5	16,26	0,472
Dinoseb acetato ^a	1,00	73,8	83,0	87,9	88,9	91,7	91,7	90,6	93,8	96,9	79,0	86,1	89,7	4,5	16,64	0,560
Bentazon	1,25	99,2	100,0	100,0	80,9	89,7	89,7	94,7	100,0	95,3	97,7	98,0	1,0	18,43	0,542	
Testemunha (nº de plantas daninhas por m ²)		138			42			13			193			-	16,23	0,572

^a Aplicados com 200 l/ha da solução, com bico n.º 80.0067

^b 1 (ausente); 2-3 (leve); 4-5-6 (moderado); 7-8-9 (severa)

Resumo da Análise da Variância: Stand: F = 1,36 n.s.

C.V. = 8,25%

Produção: F = 0,92 n.s.

C.V. = 14,92%

CONCLUSÕES

Os experimentos conduzidos permitem as seguintes conclusões:

1. Dinoseb acetato (DNBPA) nas doses de 0,50, 0,75 e 1,00 kg/ha pulverizado com bico comum (80.003) é eficiente no controle de *Acanthospermum australe* (Loefl) O. Kuntze, *Acanthospermum hispidum* DC., *Galinsoga parviflora* Cav., *Portulaca oleracea* L. e *Richardia brasiliensis* Gomez.
2. A espécie *Sida rhombifolia* foi controlada quando as plantas tinham 0,5 a 3,0 cm de altura e duas a quatro folhas. Em plantas mais desenvolvidas, com 1,0 a 4,0 cm e duas a seis folhas, a espécie somente apresentou susceptibilidade quando dinoseb acetato foi aplicado com bico 80.0067 na dose de 1,00 kg/ha. A correlação entre fitotoxicidade, estágio de desenvolvimento de *S. rhombifolia* e vazão de pulverização do dinoseb acetato, no entanto, terá que ser confirmada em outros experimentos, com metodologia mais adequada.
3. *Amaranthus viridis* L. foi controlado apenas na doseagem maior de dinoseb acetato.
4. O herbicida bentazon foi eficaz para todas as espécies de plantas daninhas dicotiledôneas existentes na área experimental.
5. *Eleusine indica* Gaertn. não foi controlada por bentazon ou por dinoseb acetato.
6. Nas doses maiores dinoseb acetato produziu efeitos fitotóxicos moderados sobre plantas de soja, cultivares 'IAC-2' e 'Santa Rosa', porém, sem reflexos na produção.

REFERÊNCIAS

- Basf - A. G. 1973. Basagran. Un nuevo herbicida. Inf. Téc. Basf Aktiengesellschaft. Limburg-gerhof, Alemanha, 44p.
- Detroux, L. 1967. Los herbicidas y su empleo. Oikos-Tau, Barcelona, Espanha, 454p.
- Hoechst - A. G. 1975. Aretic. Contact, post-emergent selective herbicide. Inf. Téc. Hoechst Aktiengesellschaft, Verkauf Landwirtschaft, Frankfurt/Main 71, Alemanha, 18p.

- Leiderman, L., N. Grassi & C. A. L. Santos. 1974. Bentazon novo herbicida de pós-emergência para amendoim e soja, p. 16-19. *In: Resumos do X Seminário Brasileiro de Herbicidas e Ervas Daninhas*. Santa Maria, RS.
- Luib, M. & J. C. van de Weerd. 1972. Trials results obtained in soybeans with 3-isopropyl-1 H-2, 1, 3-benzothiadiazin-4 (3H) -one-2, 2-dioxide (proposed common name bentazon), p. 547-551. *In: Proceedings of the XI British Weed Control Conference*. Londres.
- Rogers, R. L. 1973. Post-emergence herbicides for weed control in soybeans. *Weeds Today* 4 (3): 6-8.

APLICAÇÃO DE HERBICIDAS DESSECANTES E RESIDUAIS NA SEMEADURA DIRETA DA SOJA

E. Voll¹
G. G. Davis²
A. N. Chehata³

RESUMO

Um experimento, instalado em Latosol Roxo distrófico, com 76% de argila e 3% de matéria orgânica, em Bela Vista do Paraíso, PR, teve como objetivo avaliar a eficiência de herbicidas dessecantes e residuais, em mistura de tanque e em separado, na semeadura direta da soja em sucessão ao trigo. A semeadura da soja foi feita com a semeadeira FNI-Rotacaster. Antes da semeadura, a área apresentava-se infestada com um grande número de espécies de ervas daninhas bem desenvolvidas, como *Bidens pilosa*, *Lepidium virginicum*, *Leonorus sibiricus*, *Erigeron bonariensis*, *Galinsoga parviflora*, *Sida* sp., além das espécies, predominantes em pós-semeadura, como *Brachiaria plantaginea*, *Bidens pilosa*, *Euphorbia prunifolia*, *Commelina virginica* e *Acanthospermum hispidum*.

O rendimento máximo da soja foi de 2.136 kg/ha, obtido na testemunha capinada (TC). O melhor tratamento de controle químico proporcionou 83% desse rendimento e foi obtido com glyphosate 1,44 kg/ha, aplicado 10 dias antes da semeadura (d.a.s.), seguido de oryzalin 1,50 kg/ha + metribuzin 0,56 kg/ha, aplicados em pré-emergência (PE). Não houve diferenças significativas entre esse tratamento comparado com o tratamento glyphosate 1,44 kg/ha 10 d.a.s., seguido de alachlor 3,02 kg/ha + metribuzin 0,56 kg/ha, em PE, ou comparado com o tratamento paraquat 0,30 kg/ha + 2,4-D amina 1,44 kg/ha + surfactante 0,2%, aplicados 20 d.a.s., acrescido de paraquat 0,30 kg/ha + diquat 0,56 kg/ha + surfactante 0,2% aos 3 d.a.s. e seguido das duas combinações de herbicidas residuais já citados, aplicados em PE. Também não houve diferença significativa, quando a aplicação paraquat + diquat + surfactante 3 d.a.s. foi efetuada junto com os residuais, em mistura de tanque, em PE. Por outro lado, quando foram utilizadas misturas de tanque de glyphosate com os residuais, em PE, os rendimentos em relação à TC, foram inferiores devido à competição exercida pelas ervas em dessecação sobre a soja em desenvolvimento. As misturas de tanque apresentaram, geralmente, resultados inferiores às aplicações em separado.

¹ Pesquisador da EMBRAPA – Centro Nacional de Pesquisa de Soja – Cx. Postal, 1061. 86.100 – Londrina, PR.

² Pesquisador da EMBRAPA – CNPSoja, Convênio USAID/EMBRAPA/Universidade de Wisconsin.

³ Pesquisador da Herbitécnica-Defensivos Agrícolas Ltda., Londrina, PR.

ABSTRACT

Desiccant and residual herbicides in no-tilled soybean

An experiment was made in a Latosol Roxo distrófico soil, with 76% of clay and 3% of organic matter in Bela Vista do Paraíso, PR, in order to compare the efficiency of desiccant and residual herbicides, with tank mixing or not, in no-tilled soybean following wheat.

Soybean was sown with a FNI-Rotacaster planter. Before sowing the area had had a large number of well developed weed species, as *Bidens pilosa*, *Lepidium virginicum*, *Leonorus sibiricus*, *Erigeron bonariensis*, *Galinsoga parviflora* and *Sida* sp. After sowing the most common species were: *Brachiaria plantaginea*, *Bidens pilosa*, *Euphorbia prunifolia*, *Commelina virginica* and *Acanthospermum hispidum*.

The maximum soybeans yield was 2,136 kg/ha obtained with the hoed check.

The best chemical control treatment yielded 83% of the hoed check and consisted of glyphosate at 1.44 kg/ha, 10 days prior the sowing, followed by oryzalin 1.50 kg/ha + metribuzin 0.56 kg/ha applied in pre-emergence.

There were no significant differences among this treatment, compared with glyphosate 1.44 kg/ha, 10 days before sowing, followed by alachlor 3.02 kg/ha + metribuzin 0.56 kg/ha, in pre-emergence, or compared with paraquat 0.30 kg/ha + 2.4-D amina 1.44 kg/ha + surfactant 0.2% 20 days before sowing followed by paraquat 0.30 kg/ha + diquat 0.56 kg/ha + surfactant 0.2% three days before sowing, followed by oryzalin 1.50 kg/ha + metribuzin 0.56 kg/ha or alachlor 3.02 kg/ha + metribuzin 0.56 kg/ha, in pre-emergence. There was no significant difference when paraquat + diquat + surfactant applied three days before sowing was made together with residuals. In pre-emergence tank mixing.

On the other hand with, glyphosate + residuals in pre-emergence tank mixing, the yield was inferior to the hoed check, due to the competition of the weeds with soybean. In general tank mixing herbicides had worse results than applied separated.

INTRODUÇÃO

No Paraná, segundo Ramos (1976), as pesquisas com semeadura direta iniciaram-se em 1971, em Londrina e em Ponta Grossa, com as culturas de trigo e soja.

A semeadura direta é mais uma opção de uso do solo e de muita importância na sua conservação. Sabe-se que os problemas de erosão do solo, causadas pelo impacto das águas das chuvas sobre a sua superfície e pelo escorrimento, são devidos principalmente a insuficiente utilização de práticas conservacionistas.

Estima-se que no período agrícola 77/78, 40.000 ha de terra no Paraná, e 9.000 ha no Rio Grande do Sul, foram utilizados com o sistema de semeadura direta. Por outro lado, a sua difusão enfrenta problemas econômicos inerentes ao controle de ervas daninhas, envolvendo o uso mais intensivo de herbicidas. Observa-se, neste sentido, uma tendência à manifestação de maiores problemas nas regiões norte e oeste do Paraná, do que mais para o sul. O fato decorre do maior espaço de tempo entre a colheita do trigo e a semeadura da soja no norte e oeste do que no sul, que propicia a ocorrência de um grande número de diferentes espécies de ervas daninhas e o seu maior desenvolvimento.

Segundo Guedes (1977), a queima da palha não é recomendada. Além das diversas vantagens da sua conservação ela presta-se para reduzir a infestação de ervas. Ainda segundo esse autor, deve-se impedir que as ervas emergidas na fase de pré-semeadura cresçam excessivamente e frutifiquem. O controle de ervas reinfestantes, em pré-emergência, tem sido obtido com bons resultados pelo emprego dos herbicidas oryzalin e metribuzin. Em altas infestações de *Brachiaria* e *Sida* o controle com os herbicidas residuais não têm sido bons, tendo sido observado que seu controle depende muito da cobertura morta que permanece no solo após as aplicações.

Ramos (1976) sempre obteve excelentes resultados em Ponta Grossa, usando glyphosate na fase de pré-semeadura. Quando em pré-emergência a eficiência dos herbicidas dependia da quantidade de palha sobre o solo e das condições de umidade. Comparando o controle em pré e pós-emergência, o segundo mostrou-se mais eficiente. A *Brachiaria* foi bem controlada com HOE 23408, enquanto que *Bidens* e *Sida* com bentazon. Gazziero (1977) também obteve resultados muito bons de controle com uma aplicação de glyphosate 1,2 kg/ha, feita 12 dias antes da semeadura, sendo superior à aplicação de paraquat 0,30 kg/ha + diquat 0,56 kg/ha, feita cinco dias antes da semeadura. Os herbicidas residuais contribuíram com menos de 15% para melhorar o controle de glyphosate. Os resultados obtidos com os herbicidas residuais oryzalin ou metilalachlor mais metribuzin destacaram-se dos demais. As espécies de ervas daninhas predominantes na fase de pré-semeadura foram espécies de folhas largas. Há indicações de grande desenvolvimento das espécies.

Voll & Davis (1977) conduzindo um experimento em Londrina, na presença de alta infestação de *Brachiaria plantaginea*, observaram que glyphosate, aplicado 13 dias antes da semeadura, comparado com paraquat + 2,4-D amina, aplicado aos 17 dias, seguido de paraquat + diquat aos sete dias antes da semeadura, mostraram-se semelhantes. Por outro lado os tratamentos com os herbicidas residuais graminicidas alachlor, oryzalin, metilalachlor e pendimethalin combinados com linuron, dianap ou metribuzin, em adição aos tratamentos dessecantes, apresentaram resultados de rendimento semelhantes à testemunha capinada. Os herbicidas residuais proporcionaram em média 36% do controle total.

O objetivo deste experimento foi avaliar a eficiência de controle de ervas daninhas por herbicidas dessecantes e residuais, em misturas de tanque e separados, visando a semeadura direta da soja em sucessão com o trigo.

MATERIAL E MÉTODOS

Este experimento foi instalado no período agrícola 76/77, em Bela Vista do Paraíso, PR. As operações de condução do experimento foram executadas segundo as técnicas utilizadas pelos agricultores. O tipo de solo pertence à unidade de mapeamento Latosol Roxo distrófico, com 76% de argila e 3% de matéria orgânica.

Em 1975, a acidez do solo foi corrigida usando-se calcário dolomítico. A cultura do trigo foi instalada em 1976, pelo sistema convencional, tendo sido efetuada a colheita em meados de setembro. Previamente à aplicação dos herbicidas dessecantes para a posterior semeadura da soja, pelo sistema de semeadura direta, havia na área restos de cultura do trigo, ceifado a uma altura de 30 cm e um grande número de espécies de ervas daninhas já bem desenvolvidas: *Bidens pilosa* (Picão preto), como erva predominante, *Lepidium virginicum* (mentruço), *Leonorus sibiricus* (rubim), *Erigeron bonariensis* (buva), *Commelina virginica* (trapoeraba), *Galinsoga parviflora* (picão branco) e *Sida* sp. (guanxuma). A ocorrência da gramíneas era restrita, sobressaindo-se apenas *Brachiaria plantaginea* (capim marmelada).

Foram utilizados 14 tratamentos, representados no Quadro 1. O delineamento foi blocos ao acaso com quatro repetições. O tamanho da parcela foi de 8 x 50 m e a área útil de 1 x 7 m = 7 m². As pulverizações de herbicidas foram feitas com um pulverizador JACTO tratorizado, usando-se bicos de pulverização Teejet 80.04. As aplicações de herbicidas foram feitas mantendo-se a pressão de pulverização a 2,81 kg/cm² e uma vazão de 350 l/ha de água. As condições de tempo e solo apresentados por ocasião da aplicação dos herbicidas dessecantes e residuais foram boas. A quantidade de palha existente na superfície do solo por ocasião da aplicação dos herbicidas residuais, foi avaliada em cerca de 2.000 kg/ha.

A semeadura da soja, cultivar 'Viçoja', foi feita em 16/11/76, utilizando a semeadeira FNI-Rotacaster, com espaçamento de 51 cm entre linhas e densidade de 19 plantas/m. As sementes foram tratadas com o fungicida Thiram e inoculadas com *Rhizobium*.

Considerando-se o bom nível de fertilidade do solo não foi feita a adubação de manutenção para a cultura.

QUADRO 1. Herbicidas dessecantes e residuais, com distintos modos de aplicação, que compõe as diferentes combinações de tratamento.

Herbicidas dessecantes	i.a. kg/ha	Modo de aplicação	Herbicidas residuais	i.a. kg/ha	Modo de aplicação
paraquat + 2,4-D amina + surfactante 0,2% ^a	0,30 1,44 —	20 d.a.s. ^b			
paraquat + diquat + surfactante 0,2%	0,30 0,56 —	03 d.a.s.			
			alachlor + metribuzin	3,02 0,56	PE ^c
			alachlor + linuron	3,02 1,25	PE
			oryzalin + metribuzin	1,50 0,56	PE
paraquat + 2,4-D amina + surfactante 0,2%	0,30 1,44 —	20 d.a.s.			
paraquat + diquat + surfactante 0,2%	0,30 0,56 —	PE			
			alachlor + metribuzin	3,02 0,56	PE
			alachlor + linuron	3,02 1,25	PE
			oryzalin + metribuzin	1,50 0,56	PE
glyphosate	1,44	10 d.a.s.			
			alachlor + metribuzin	3,02 0,56	PE
			alachlor + linuron	3,02 1,25	PE
			oryzalin + metribuzin	1,50 0,56	PE
glyphosate	1,44	PE			
			alachlor + metribuzin	3,02 0,56	PE
			alachlor + linuron	3,02 1,25	PE
			oryzalin + metribuzin	1,50 0,56	PE

^aCarboxil-metil-fosfato-poliglicol-éter (Adesin 95%).

^bd.a.s. — dias antes da semeadura.

^cPE = pré-emergência.

O controle de pragas foi feito em duas oportunidades usando-se inseticida à base de monocrotofós, contra lagartas e percevejos.

Uma das testemunhas foi capinada aos 24 e 66 dias após a semeadura.

No 35^o dia após a semeadura foi feita a contagem e a identificação das ervas daninhas. Na área útil de cada parcela foram casualizadas e contadas as ervas de quatro sub-amostras, tendo sido utilizado para isso um quadro com as dimensões de 20 x 50 cm. Os dados da

contagem são apresentados em número médio de ervas daninhas por metro quadrado. Os dados de *Bidens pilosa* foram transformados em $\log(X + 1)$ para análise de variância.

Foram feitas avaliações visuais de sanidade e de controle de gramíneas e folhas largas. Estas avaliações foram baseadas na escala ALAM (Asociación Latino-Americana de Malezas). A nota mínima, 1(um), da escala, corresponde a 0-40% de controle de ervas e ao efeito máximo de fitotoxicidade do herbicida na avaliação de sanidade; a nota máxima 6 (seis) corresponde a 90-100% de controle e sanidade normal das plantas. As avaliações foram feitas aos 56, 82 e 127 dias após a semeadura.

Além disso, aos 135 dias, foi efetuada a colheita da parte aérea das ervas daninhas existentes entre as duas linhas da área útil de soja a ser colhida, determinando-se o peso seco de gramíneas e folhas largas. A área útil utilizada na colheita das ervas correspondeu a 3,5 m², sendo as plantas ensacadas e colocadas em estufa a 65^o C e secadas até alcançarem peso constante. Os dados obtidos foram transformados em \sqrt{x} para análise estatística.

A colheita da soja foi manual e feita aos 150 dias. O rendimento foi corrigido para 13% de umidade.

Alguns dos dados submetidos à análise da variância foram transformados para se obter homogeneidade entre as variâncias residuais dos tratamentos e distribuição normal dos resíduos. As médias dos tratamentos são representadas, no entanto, na escala original da respectiva variável e as suas diferenças determinadas pelo teste Duncan 5%. Diversas variáveis foram correlacionadas entre si, para se avaliar os graus de associação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As avaliações visuais de controle de ervas daninhas pelos herbicidas dessecantes, feitas antecedendo a semeadura, indicaram resultados de controle muito bons, mostrando semelhanças entre os tratamentos. Esses resultados concordam com aqueles obtidos por Voll & Davis (1977), enquanto que Ramos (1976) e Gazziero (1977) obtiveram resultados muito bons com glyphosate. As espécies *C. virginica*, *R. brasiliensis* e *Sida* sp., foram de difícil eliminação, vindo a interferir na atividade dos herbicidas residuais.

No Quadro 2, são apresentados os dados de peso seco de gramíneas e de folhas largas e o rendimento de grãos de soja. Os rendimentos médios de soja dos tratamentos com os herbicidas dessecantes e residuais, em mistura de tanque ou em separado, equivaleram-se. No entanto, observa-se a tendência de melhores rendimentos quando aplicados em separado. As infestações de gramíneas (*B. plantaginea*) resultaram em aproximadamente 50% inferiores nos tratamentos com paraquat e residuais aplicados em separado, em relação às outras nos tratamentos de dessecantes. As infestações residuais tenderam a ser igualmente inferiores para os herbicidas residuais oryzalin + metribuzin em relação às outras duas combinações de herbicidas residuais. As infestações de folhas largas não acusaram diferenças significativas entre os tratamentos.

O maior potencial de reinfestação de gramíneas sugerido para glyphosate (aplicação única 10 d.a.s.) e residuais aplicados em separado, deve ter ocorrido em vista de que com paraquat foram efetuadas duas aplicações (20 e 3 d.a.s.) o que pode ter contribuído para a ocorrência de maior população de ervas após a semeadura, para o primeiro tratamento. Além disso, os herbicidas residuais nas parcelas com glyphosate, devem ter sido interceptados em maior grau pela vegetação dessecada, o que certamente provocou menor eficiência dos mesmos. Comparando, os rendimentos entre paraquat e glyphosate (Quadro 2) observa-se que não houve diferença entre eles, mesmo tendo sido observado o dobro de infestação no segundo em relação ao primeiro. Uma explicação para tal fato poderia ser a de que houve também um atraso na emergência de invasoras nas parcelas com glyphosate, devido a presença de maior cobertura morta constituída de vegetação dessecada que foi observada visualmente. Assim sendo, embora havendo infestação, o período de sua ocorrência não foi suficiente para provocar menores rendimentos.

QUADRO 2. Dados médios de peso seco de gramíneas e folhas largas e rendimento de grãos, em kg/ha, obtidos no experimento de controle de ervas daninhas em semeadura direta, em Bela Vista do Paraíso, PR. 1976/77.

Modo de aplicação dos tratamentos	Herbicidas residuais em PE	i.a. kg/ha	Peso seco - kg/ha (aos 135 dias)				Rendimento de grãos kg/ha	
			Gramíneas		Folhas largas		paraquat	glyphosate
			paraquat ^a	glyphosate ^b	paraquat	glyphosate		
Herbicidas dessecantes e residuais em mistura de tanque (PE)	alachlor + metribuzin	3,02 0,56	2624 abc ^c	2238 ab	190 ab	142 ab	1403 ab	1401 ab
	alachlor + linuron	3,02 1,25	4404 bc	2581 ab	312 ab	175 ab	1051 b	1305 b
	oryzalin + metribuzin	1,50 0,56	1519 ab	933 ab	147 ab	385 ab	1689 ab	1371 b
	alachlor + metribuzin	3,02 0,56	1453 ab	2992 abc	395 b	36 a	1496 ab	1691 ab
Herbicidas dessecantes e residuais separados	alachlor + linuron	3,02 1,25	1459 ab	2972 abc	475 b	226 ab	1664 ab	1203 b
	oryzalin + metribuzin	1,50 0,56	543 a	1639 ab	182 ab	198 ab	1641 ab	1770 ab
	Testemunha capinada						2136 a	
Testemunha não capinada			6946 c		409 b		232 c	
C.V. %			49		83		32	
Correlações (r. 05 x rendimento)			-0,76*		-0,04			

^a Paraquat 0,30 kg/ha + 2,4-D amina 1,44 kg/ha + surfactante 0,2% - 20 d.a.s. e paraquat 0,30 kg/ha + diquat 0,56 kg/ha + surfactante 0,2% - 03 d.a.s. ou PE, se mistura de tanque.

^b Glyphosate 1,44 kg/ha - 10 d.a.s. ou PE, se mistura de tanque.

^c Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Duncan 5%.

A mistura de tanque de paraquat com os herbicidas residuais, em pré-emergência, pode ter sido afetada pela ação da semeadeira FNI-Rotacaster e pelo intervalo de tempo decorrido entre as aplicações dos herbicidas. No primeiro caso, a semeadeira pode provocar uma deposição de pó sobre as ervas a dessecar, reduzindo o efeito de contato dos herbicidas dessecantes. Por seu turno, o intervalo de tempo decorrido entre as aplicações deve ter sido demasiado, podendo ser considerado como uma aplicação isolada, com as ervas já muito desenvolvidas.

No tratamento glyphosate em mistura de tanque com as distintas combinações de herbicidas residuais, deve ter ocorrido semelhante problema de deposição de pó sobre as folhas das ervas a serem dessecadas e maior interceptação dos herbicidas residuais. Além disso, parece ter havido a competição das ervas em dessecação com a soja emergente, fato constatado pelo amarelecimento das folhas da soja 30 dias após a semeadura e através da avaliação de sanidade da parte aérea (Quadro 4), ocasião em que foi verificado menor desenvolvimento das plantas.

As infestações de gramíneas também tenderam a ser igualmente inferiores, em torno de 50%, nos tratamentos com a combinação dos herbicidas oryzalin + metribuzin, em relação às outras duas combinações de herbicidas residuais. Considerando-se que não houve acréscimos proporcionais nos rendimentos destes, em função de um maior controle, supõem-se que o menor desenvolvimento das plantas e a redução e o engrossamento do sistema radicular, resultantes dos efeitos fitotóxicos dos herbicidas, expliquem os menores rendimentos obtidos. O menor desenvolvimento das plantas ocasionou menores índices de sanidade, expressos no Quadro 4.

O melhor tratamento com herbicidas correspondeu a 83% do rendimento da testemunha capinada (TC), que foi de 2.136 kg/ha. Voll & Davis (1977) obtiveram resultados de

rendimento iguais a 100% da TC, num experimento em que foram testados os mesmos herbicidas dessecantes e residuais em separado. A infestação de *B. plantaginea* na ocasião da aplicação dos dessecantes era, ao contrário, intensa e bem desenvolvida, com pouca presença de *B. pilosa*. Uma grande parte das sementes das ervas disponíveis certamente germinou e foi controlada pelos dessecantes. Por outro lado, a cobertura do solo pela vegetação dessecada a palhas de trigo, reduz a infestação, segundo Guedes (1977). A testemunha não capinada (TNC) proporcionou, usando apenas dessecantes, um controle que resultou numa produção de 64% da TC, ao passo que no experimento de Voll & Davis (1977), sob condições reduzida infestação inicial de gramíneas, não controladas na fase de pré-emergência, aquela atingiu apenas 11% da TC.

Entre as combinações de herbicidas dessecantes e residuais, oryzalin + metribuzin tendeu a apresentar, em média os maiores rendimentos, pouco superior (6%) a alachlor + metribuzin, sendo todos, no entanto, estatisticamente iguais a TC. Alachlor + linuron tendeu a apresentar rendimentos significativamente inferiores, o que se deve principalmente em função da maior presença de ervas de folhas largas. As principais ervas daninhas de folhas largas presentes como *E. prunifolia*, *A. hispidum* e *C. virginica* não foram controladas pelas combinações de herbicidas usados. Alachlor + linuron também não controlou *B. pilosa*. Comparando resultados, Guedes (1977) e Gazziero (1977) também obtiveram maiores vantagens com os herbicidas residuais oryzalin + metribuzin. Voll & Davis (1977), de igual modo, relataram resultados muito bons com estes e outros herbicidas pré-emergentes. Ramos (1976), no entanto, obteve melhores resultados com herbicidas pós-emergentes.

No Quadro 3, são apresentados dados médios do número de plantas de *B. pilosa*. A sua infestação foi significativamente menos controlada nos tratamentos com os herbicidas residuais aplicados em mistura de tanque com glyphosate, em pré-emergência. Igualmente, sempre foi constatado menor controle de *B. pilosa* nos tratamentos com os herbicidas residuais alachlor + linuron.

QUADRO 3. Dados médios do número de plantas de *Bidens pilosa*/m², contadas aos 35 dias no experimento de controle de ervas daninhas em semeadura direta, em Bela Vista do Paraíso, PR. 1976/77.

Modo de aplicação dos tratamentos	Herbicidas residuais em PE	i.a. kg/ha	Nº de <i>B. pilosa</i> /m ²	
			Herbicidas dessecantes	
			Paraquat ^a	glyphosate ^b
Herbicidas dessecantes e residuais em mistura de tanque (PE)	alachlor + metribuzin	3,02 0,56	4 a ^c	137 ef
	alachlor + linuron	3,02 1,25	31 bcd	572 f
	oryzalin + metribuzin	1,50 0,56	7 ab	220 f
	alachlor + metribuzin	3,02 0,56	6 abc	5 a
Herbicidas dessecantes e residuais separados	alachlor + linuron	3,02 1,25	31 bcd	99 cde
	oryzalin + metribuzin	1,50 0,56	4 a	3 a
	Testemunha capinada			0
Testemunha não capinada			41 de	
C.V. %			33	

^a Paraquat 0,30 kg/ha + 2,4-D amina 1,44 kg/ha + surfactante 0,2% - 20 d.a.s. e paraquat 0,30 kg/ha + diquat 0,56 kg/ha + surfactante 0,2% - 03 d.a.s. ou PE, se mistura de tanque.

^b Glyphosate 1,44 kg/ha - 10 d.a.s. ou PE, se mistura de tanque.

^c Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Duncan 5%.

As avaliações visuais de controle de gramíneas e folhas largas são apresentados no Quadro 4. São mostrados somente os dados médios da segunda avaliação, feita aos 82 dias do ciclo, que apresentou maior coeficiente de correlação entre gramíneas e rendimento ($r_{05} = 0,41^*$), enquanto que para folhas largas não houve correlação. As conceituações de controle, segundo a escala ALAM, indicaram que os tratamentos herbicidas tiveram suas avaliações de eficiência situadas entre "bom" e "insuficiente". Estas avaliações tenderam a evidenciar melhores resultados para os tratamentos com a combinação dos herbicidas residuais oryzalin + metribuzin. Na última avaliação visual de folhas largas, feita aos 127 dias, ficou evidente a presença de *A. hispidum*.

A determinação do coeficiente de correlação entre a avaliação visual de controle e o peso seco de ervas daninhas indicou um valor $r_{05} = 0,52^*$. Esta relação, apesar de significativa, foi baixa e, portanto, pouco confiável. Outros fatores influenciaram na determinação dos resultados obtidos.

QUADRO 4. Dados médios de avaliação de sanidade (S) da soja, na escala ALAM, e avaliação visual de controle de gramíneas (G) e folhas largas (FL), em porcentagem, obtidos aos 56 e 82 dias, respectivamente, no experimento de controle de ervas daninhas em semeadura direta, em Bela Vista do Paraíso, PR. 1976/77.

Modo de aplicação dos tratamentos	Herbicidas residuais em PE	i.a. kg/ha	Herbicidas dessecantes					
			paraquat ^a			glyphosate ^b		
			S	G	FL	S	G	FL
Herbicidas dessecantes e residuais em mistura de tanque	alachlor + metribuzin	3,02 0,56	5,8	50	48	5,5	50	60
	alachlor + linuron	3,02 1,25	6,0	46	61	5,5	56	48
	oryzalin + metribuzin	1,50 0,56	5,5	73	53	5,2	66	35
Herbicidas dessecantes e residuais separados	alachlor + metribuzin	3,02 0,56	5,8	61	76	6,0	68	73
	alachlor + linuron	3,02 1,25	6,0	56	50	5,8	55	43
	oryzalin + metribuzin	1,50 0,56	5,8	65	71	5,8	59	61
Testemunha capinada								
Testemunha não capinada								

^a Paraquat 0,30 kg/ha + 2,4-D amina 1,44 kg/ha + surfactante 0,2% - 20 d.a.s. e paraquat 0,30 kg/ha + diquat 0,56 kg/ha + surfactante 0,2% - 03 d.a.s. ou PE, se mistura de tanque.

^b Glyphosate 1,44 kg/ha - 10 d.a.s. ou PE, se mistura de tanque.

CONCLUSÕES

Os herbicidas residuais oryzalin + metribuzin e alachlor + metribuzin, aplicados em separado ou em mistura de tanque com os dessecantes, apresentaram rendimentos semelhantes, que não diferiram estatisticamente da testemunha capinada.

As misturas de tanque dos herbicidas dessecantes com os residuais, aplicados em pré-emergência, tenderam a apresentar menores rendimentos, principalmente com glyphosate.

As infestações de folhas largas como *E. prunifolia*, *C. virginica* e *A. hispidum* não foram controladas pelas combinações de herbicidas residuais usadas, bem como *B. pilosa* pela combinação de alachlor + linuron.

REFERÊNCIAS

- Gazziero, D. L. P. 1977. Efeitos da aplicação de herbicidas sobre invasoras e plantas de soja no sistema de plantio direto, p. 27-29. In: Síntese da Reunião sobre Plantio Direto. EMBRAPA, Centro Nacional de Pesquisa de Soja, Londrina, PR.
- Guedes, L. 1977. Resumo dos trabalhos apresentados pela ICI no Paraná, p. 54-56. In: Síntese da Reunião sobre Plantio Direto. EMBRAPA, Centro Nacional de Pesquisa de Soja, Londrina, PR.
- Ramos, M. 1976. Sistemas de preparo mínimo do solo: técnicas e perspectivas para o Paraná. EMBRAPA, Ponta Grossa, PR. Comunicado Técnico n.º 1, 23 p.
- Ramos, M. 1976. Efeitos de derivados do ácido propiônico no controle do papuã em pós-emergência, na cultura da soja. Mistura e associação ao bentazon. EMBRAPA, Ponta Grossa, PR. Comunicado Técnico n.º 2, 4 p.
- Voll, E. & G. G. Davis. 1977. Controle de ervas daninhas na cultura da soja em plantio direto, p. 65-66. In: Síntese da Reunião sobre Plantio Direto. EMBRAPA, Centro Nacional de Pesquisa de Soja, Londrina, PR.

EFEITOS DE DESSECANTES NO RENDIMENTO E QUALIDADE DA SEMENTE DE SOJA (*Glycine max* (L.) Merrill)

C. Andrioli²
D. C. Ebeltoft³

RESUMO

Experimentos de campo e laboratório foram conduzidos na North Dakota State University e Agronomy Seed Farm próximo à Casselton, N. D., em 1976 para analisar os efeitos de dessecantes no rendimento e na qualidade fisiológica de sementes de soja.

As cultivares 'Evans' e 'Hodgson' foram tratadas com glifosate e paraquat à 0,56 e 1,12 kg/ha aplicados em dois estágios próximos à maturação fisiológica da semente. As condições climáticas durante o experimento apresentaram 137,1 mm de precipitação e umidade relativa média do ar de 55%, com uma geada ocorrendo no dia 28 de setembro. Os efeitos de dessecantes estudados foram: o rendimento, teor de umidade, poder germinativo da semente e peso de 1000 sementes.

O rendimento não sofreu redução após a dessecação com glifosate e paraquat aplicados tanto a 40 como a 30% de umidade na semente. As cultivares responderam igualmente aos tratamentos. 'Hodgson' obteve maiores rendimentos devido às características genéticas.

Paraquat e glifosate à 0,56 e 1,12 kg/ha possibilitaram antecipar a colheita de 'Evans' em 14 dias quando dessecada à 40%, enquanto à 30% somente foram obtidos sete dias de antecipação. 'Hodgson' poderia ser colhida sete dias antes com a aplicação de dessecantes à 40 ou 30% de umidade na semente, em comparação com a testemunha. Ambos os dessecantes foram eficazes na redução da umidade da semente nas condições estudadas. A alta temperatura e a baixa umidade relativa aceleraram a ação dos tratamentos químicos na maturação das sementes.

O peso de 1000 sementes não foi afetado em nenhum tratamento. 'Hodgson' produziu semente mais pesada, principalmente devido às diferenças genotípicas. A percentagem de germinação no laboratório foi maior nas parcelas desseçadas em razão dos dessecantes terem diminuído o teor de umidade das sementes, permitindo antecipar a colheita.

Os resultados estão de acordo com outros autores e pode-se concluir que paraquat e glifosate são possíveis de serem utilizados como dessecantes para acelerar a colheita de soja e prevenir deterioração das sementes no campo. Os tratamentos com dessecantes aceleraram o processo de secagem das sementes que, estariam menos expostas às condições climáticas, sendo possível a obtenção de produto de melhor qualidade.

¹ Contribuição do Departamento de Agronomia da Universidade Estadual de Dakota do Norte, Fargo, N. D. 58102. Parte de uma tese submetida pelo primeiro autor para obtenção do grau de M. S.

² Pesquisador em Produção e Tecnologia de Sementes, EMBRAPA-UEPAE de Brasília, 70.000 - Brasília, DF.

³ Professor de Agronomia, Fargo, North Dakota, U.S.A.

ABSTRACT

Effects of preharvest desiccation on yield and seed quality of soybean

Field and laboratory investigation were conducted at North Dakota State University and the Agronomy Seed Farm near Casselton, N. D. in 1976 to evaluate the effects of desiccants and seed quality of soybean. 'Evans' and 'Hodgson' cultivars were treated with two rates of glyphosate and paraquat applied at two seed moisture stages near physiological maturity. The plants were harvested at weekly intervals after desiccation. Weather conditions were dry with a frost occurring on September, 28. Desiccation effects were evaluated by studying seed yield, seed moisture, standard germination test, and seed weight.

Seed yield was not reduced following desiccation with glyphosate and paraquat when applied at 40 and 30% seed moisture level. The soybean cultivars, 'Evans' and 'Hodgson' responded similarly to desiccation. The higher yield of 'Hodgson' was probably due to higher inherent yielding ability. Both desiccants were effective in reducing seed moisture content in these conditions. Paraquat and glyphosate at 0.56 and 1.12 kg/ha would permit harvest of 'Evans' soybeans 14 days earlier when desiccated at 40% seed moisture. However, when desiccated at 30% seed moisture, only seven days were gained. 'Hodgson' could be harvested seven days earlier if treated with desiccant at 40 or 30% seed moisture. High temperature and low relative humidity in the field hastened action of chemical treatment in reducing seed moisture content. Seed weight were not affected by any treatment. 'Hodgson' produced the heaviest seed, primarily due to varietal difference. Germination test in the laboratory indicated that desiccated plots were higher than not desiccated treatment because the desiccation decreased moisture levels of the seeds and allowed earlier harvest.

The results are in agreement with other workers who concluded that either paraquat or glyphosate is available as a chemical desiccant to hasten soybean seed harvest and prevent seed deterioration in the field. The desiccation accelerates seed drying rate, would improve seed quality and scheduling of harvesting, would reduce seed borne diseases and seed deterioration by allowing earlier harvest.

INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max* (L.) Merrill) tem sido produzida no Nordeste da China, nos Estados Unidos e mais recentemente nos países tropicais.

Os fatores que afetam a viabilidade da semente têm tido uma atenção especial de produtores e pesquisadores. A deterioração de sementes de soja no campo geralmente ocorre como resultado da rehidratação da semente madura na planta antes da colheita.

A redução e/ou prevenção de perdas de viabilidade, desde a maturação fisiológica até a colheita da semente bem como o armazenamento em ambiente relativamente estável é de importância econômica significativa para o produtor de sementes.

O uso de cultivares e sementeira precoces tem sido preconizado para reduzir os problemas associados com a alta umidade na época da colheita. Entretanto, mesmo assim, a planta ainda está exposta às condições ambientais, que podem ser favoráveis ou não ao processo de secagem natural. Grande parte da variabilidade na germinação pode ser resultado direto e indireto das condições climáticas adversas antes e durante a época da colheita.

Períodos secos e quentes nessa época geralmente favorecem a produção de sementes (Austin, 1972). Assim, o uso de dessecantes eficazes tem sido necessário para acelerar a secagem das plantas, permitindo uma colheita precoce.

A época de aplicação do dessecante e a época de colheita são críticas para se obter o máximo de rendimento de sementes viáveis (Addicott, 1957; Austin, 1972; Austin & Long-

den, 1968; Tabin & Skalski, 1972). Vários autores como, Bastidas & Franco (1971); Bovey et al. (1975); Cathay & Barry (1977); Evetts & Burnside (1972) e Gigax & Burnside (1976) relataram que glifosate e paraquat aplicados em diferentes concentrações em soja e outras espécies, aceleram a maturação e a secagem da semente a fim de facilitar a colheita.

O objetivo deste estudo foi avaliar a eficiência de glifosate e paraquat como dessecantes na produção e qualidade da semente de soja.

MATERIAL E MÉTODOS

Estudos de campo e laboratório foram conduzidos em 1976, para determinar a eficiência de glifosate e paraquat como dessecantes na planta de soja na Universidade de Dakota do Norte, próximo Casselton, N. D.

Glifosate (N-(fosfometil) glicina, 395,5 g/l) e paraquat (1,1 - dimetil 4,4 - bipyridilium ion, 239,5 g/l) à 0,56 e 1,12 kg/ha foram aplicados em dois estádios de maturação (40 e 30% de umidade na semente) sendo a água aplicada como controle. As soluções foram aplicadas com um aplicador manual sob pressão de CO₂ à 2,11 kg/cm² a um volume de 300 l/ha.

As cultivares 'Evans' e 'Hodgson' foram semeadas em fileiras espaçadas de 75 cm utilizando-se 30 sementes/m. As parcelas constaram de seis linhas de 6,1 m de comprimento e os dados para rendimento e peso de semente foram coletados das duas linhas centrais. Várias plantas foram cortadas ao nível do solo aos 7, 14 e 21 dias após o tratamento. Sementes de plantas dessecadas e não dessecadas foram avaliadas em laboratório para determinar o efeito de dessecação na qualidade da semente.

Umidade da semente: O teor de umidade na semente foi determinado secando-se 50 g de semente numa estufa de ar forçado à 105 °C por 24 horas. As determinações de umidade foram calculadas em peso úmido. As vagens restantes foram armazenadas por 32 dias a 5 °C com umidade relativa de 50% até que outras avaliações pudessem ser feitas.

Peso da semente: A semente foi pesada com balança analítica. Amostras de 200 sementes de cada parcela foram pesadas e computadas com base no peso de 1000 sementes.

Teste de germinação: As sementes de cada parcela foram submetidas ao teste de germinação como prescrito nas Regras de Análise de Sementes. Cinquenta sementes em vez de 100 foram utilizadas de cada amostra por parcela.

O delineamento experimental foi blocos casualizados arranjados num fatorial completo com três repetições. Os dessecantes foram usados em parcela principal, épocas de aplicação e doses dos dessecantes em subparcela em ângulo reto à cultivar.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A temperatura máxima durante o ciclo da cultura foi registrada em 18 de agosto, tendo atingido 41 °C, e primeira temperatura de congelamento (- 1 °C) ocorreu a 22 de setembro. Houve formação de geada na manhã do dia 28 de setembro, a data da colheita final das parcelas de 'Hodgson'.

A umidade relativa média e a precipitação total durante o experimento foram de 55% e 137,1 mm, respectivamente. Houve desvio da precipitação normal de 201,7 mm. A única chuva (7,11 mm) durante o intervalo semanal de colheita, depois do tratamento, foi anotada em 7 de setembro.

Os tratamentos com dessecantes não influenciaram os rendimentos. O rendimento total médio do experimento foi 1.228 kg/ha e variou entre 1.639 e 810 kg/ha para 'Hodgson' e 'Evans', respectivamente. Os dessecantes e doses utilizadas não reduziram significati-

vamente o rendimento. Estes efeitos foram também observados por Bastidas & Franco (1971); Austin & Longden (1968); Tabin & Skalski (1972); entretanto efeitos negativos com dessecantes foram mostrados por Bovey et al (1975); Cavtress & Berger (1966); Gigax & Burnside (1976); Roberts & Griffiths (1973).

A umidade da semente declinou muito rapidamente após o tratamento de dessecação. Glifosate e paraquat aplicados a 0,56 e 1,12 kg/ha reduziram a umidade da semente abaixo de 13% sete dias após o tratamento, enquanto na parte não tratada a redução atingiu 23,6%. Uma interação significativa entre cultivares e épocas de colheita para dessecação poderia ser também devido às altas temperaturas e clima seco ocorridos durante meados de setembro, influenciando a cultivar precoce (Quadro 1).

QUADRO 1. Percentagem de umidade da semente de soja colhida em três épocas após aplicação de dois dessecantes em duas diferentes doses, quando comparado ao controle. Os dados são médias para duas épocas de aplicação (30 e 40%).

Cultivar	Herbicida	Dose kg/ha	Época de colheita			Média	
			Dias após a aplicação				
			7	14	21		
			Umidade da semente (%)				
Evans	Glifosate	0,0	21,68	13,51	8,27	14,49	
		0,56	11,97	6,70	5,41	8,03	
		1,12	9,23	5,97	5,00	6,73	
		Média	14,29	8,73	6,23	9,75	
	Paraquat	0,0	23,46	12,67	8,41	14,84	
		0,56	8,05	5,90	4,66	6,20	
		1,12	9,62	6,16	4,70	6,82	
		Média	13,70	8,24	5,92	9,29	
	Média	Média	14,00	8,48	6,07	9,52	
	Hodgson	Glifosate	0,0	26,04	14,65	9,54	16,75
			0,56	13,20	7,95	5,21	8,79
			1,12	11,89	6,85	5,17	7,97
Média			17,05	9,82	6,64	11,17	
Paraquat		0,0	23,33	13,83	8,30	15,15	
		0,56	12,69	6,78	4,97	8,14	
		1,12	14,00	6,31	5,07	8,46	
		Média	16,68	8,97	6,11	10,58	
Média		Média	16,86	9,40	6,37	10,88	

DMS	0,01	0,05
Época de colheita (E)	2,94	1,12
Dose (D)	1,12	0,82
Var x E	1,86	1,20
D x E	1,13	0,84
Var x D x Herb x E	2,08	1,55

Doses e épocas de aplicação dos dessecantes tiveram efeitos na redução da umidade da semente de ambas as cultivares, entretanto, diferenças nas taxas de secagem não foram observadas entre os herbicidas. Resposta similar tem sido relatada por Austin (1972), Evetts & Burnside (1972); Gigax & Burnside (1976); Tabin & Skalski (1972). A taxa de secagem da semente mostrou-se menos efetiva quando a dessecação foi realizada com 40% de umidade da semente. Este efeito não concorda com os relatos de Bovey et al. (1975); Evetts & Burnside (1972) e Gigax & Burnside (1976), que observaram maiores diferenças na taxa de secagem quando as plantas foram dessecadas com maior teor de umidade na semente. Tabin & Skalski (1972) não encontraram respostas para épocas de aplicação.

Uma posição lógica seria a de dessecar à 40% de umidade porque as sementes estariam mais próximas do ponto de maturação fisiológica. Dessecação com glifosate e paraquat à 30% de umidade resultou em reduções significantes da umidade quando a colheita se deu sete dias após a aplicação. Entretanto, não foram notadas diferenças quando a colheita se deu entre 14 e 21 dias após a aplicação a qualquer nível de umidade estudado (Quadro 2).

QUADRO 2. Percentagem da umidade de semente de soja dessecadas com duas doses de glifosate e paraquat à diferentes épocas de aplicação quando comparada com plantas não dessecadas e colhidas semanalmente. (Dados médios para herbicida e cultivar).

Época de aplicação Umidade da Semente %	Dose kg/ha	Época de Colheita. Dias após aplicação			Média
		7	14	21	
		Umidade da semente (%)			
40	0,0	27,15	16,24	9,77	17,72
	0,56	13,47	7,14	5,37	8,66
	1,12	12,70	6,55	5,24	8,16
	Média	17,78	9,98	6,80	11,52
30	0,0	20,10	11,09	7,48	12,89
	0,56	9,48	6,52	4,74	6,92
	1,12	9,67	6,09	4,73	6,83
	Média	13,08	7,90	5,65	8,88
Média	Média	15,43	8,94	6,22	10,20

DMS	0,01	0,05
Época de Colheita (E)	2,94	1,12
Época de Aplicação (T)	0,91	0,67
D x T	1,58	1,16
E x T	1,09	0,81

Diferenças para o peso de 1000 sementes foram provavelmente devido às cultivares testadas. Estas cultivares não foram estudadas por outros autores que também não detectaram diferenças no peso de sementes (Austin & Longden, 1968; Tabin & Skalski, 1972). 'Hodgson' pesou 4% mais quando glifosate foi aplicado (Quadro 3). Não houve diferenças no peso de 1000 sementes para épocas de aplicação, doses de herbicidas e épocas de colheita, o que está de acordo com os resultados de Tabin & Skalski (1972) e Bastidas & Franco (1971). Entretanto, efeitos adversos são atribuídos a aplicação de dessecantes na planta com alto teor de umidade na semente (Austin & Longden, 1968; Bovey et al., 1975; Caviness & Berger, 1966; Tabin & Skalski, 1972).

A germinação em laboratório não foi afetada em qualquer uma das cultivares. Os dessecantes, épocas de aplicação e épocas de colheita não influenciaram a viabilidade das sementes (Quadro 4). A interação entre esses fatores foi significativa somente devido ao valor de 88,6%, encontrado para a germinação aos 14 dias após a aplicação de glifosate em soja com 40% de umidade. Entretanto, acredita-se que essa pequena redução na viabilidade da semente não seja devido à aplicação do dessecante. O teste de germinação de sementes de parcelas dessecadas foram geralmente superiores com relação àqueles não dessecados. Isso mostra a possibilidade do uso de dessecantes para acelerar a secagem de sementes, possibilitando dessa maneira produzir sementes de alta viabilidade.

Precipitações pluviométricas antes da colheita poderiam severamente reduzir a viabilidade da semente. Vários autores (Austin & Longden, 1968; Cathey & Barry, 1977; Tabin & Skalski, 1972) observaram que colheitas atrasadas reduzem a germinação. No

entanto, este experimento indicou que mesmo com colheita atrasada, a viabilidade da semente permaneceu alta. Isso poderia ser atribuído à rapidez de secagem abaixo de 10%, diminuindo assim a deterioração.

Estes resultados estão de acordo com outros autores, os quais concluíram que paraquat e glifosato são possíveis de utilização como dessecantes para antecipar a colheita de soja e reduzir a deterioração de sementes no campo.

QUADRO 3. Efeito da aplicação de dessecantes no peso (g) de 1000 sementes de soja (médias de doses de herbicidas, épocas de aplicação e épocas de colheita).

Cultivar	Herbicida		Média
	Glifosato	Paraquat	
Evans	131,7	131,4	131,6
Hodgson	143,7	138,2	141,0
Média	137,7	134,8	135,75

DMS	0,01	0,05
Cultivar	24,00	10,50
Var x Herb	8,10	3,50

QUADRO 4. Percentagem de germinação de sementes de soja de plantas dessecadas em diferentes épocas de aplicação e colhidas semanalmente (médias de cultivares e doses de herbicida).

Herbicida	Épocas de aplicação Umidade da semente %	Épocas de colheita Dias após aplicação			Média
		7	14	21	
Glifosato	40	93,7	88,6	94,6	92,3
	30	93,2	96,5	92,5	94,2
	Média	93,5	92,5	93,7	93,2
Paraquat	40	95,3	95,8	94,6	95,2
	30	96,4	95,4	95,8	95,8
	Média	95,8	95,6	95,2	95,5
Média		94,7	94,1	94,5	95,5

DMS	0,01	0,05
Épocas de aplicação x Herbicida x Época de Colheita	5,34	4,00

REFERÊNCIAS

- Addicott, F. T. 1957. Defoliation and desiccation: Harvest aid practices. *Adv. Agron.* 9:68-93.
- Association of Official Seed Analysts. 1976. Rules for testing seed. *Proc. Assoc. Off. Seed Anal.* 60, 116p.
- Austin, R. B. 1972. Effect of environment before harvesting on viability, p. 114-119. *In: Roberts, E. H. (ed.). Viability of Seeds.* Syracuse University Press, Syracuse, N. Y.

Austin, R. B. & P. C. Longden. 1968. The yield and quality of red beet seed as affected by desiccant sprays and harvest date. *Weed Res.* 8:336-45.

Bastidas, G. H. & R. C. Franco. 1971. Defoliantes en soya. *Acta Agronomica.* 21:51-8.

Bovey, R. W., F. B. Miller & J. R. Bour. 1975. Pre-harvest desiccation of grain sorghum with glyphosate. *Agron. J.* 67:618-21.

Cathey, G. W. & H. R. Barry. 1977. Evaluation of glyphosate as a harvest aid chemical on cotton. *Agron. J.* 69:11-14.

Caviness, C. E. & A. Berger. 1966. Chemical defoliantes and desiccants on soybean plants. *Ark. Farm Res.* 15:35-46.

Evetts, L. L. & O. C. Burnside. 1972. Sorghum desiccation with glyphosate and paraquat. *North Cent. Weed Control Conf. Res. Rep.* 29:263-265.

Fryer, I. D. 1959. Herbicides and preharvest desiccation. *J. Tat. Inst. Agric. Bot.* 8:530-538.

Gigax, D. R. & O. C. Burnside. 1976. Chemical desiccation of grain sorghum. *Agron. J.* 68:645-49.

Roberts, H. M. & D. J. Griffiths. 1973. Preharvest desiccation of herbage seed crops and its effects on seed quality. *J. Br. Grass. Soc.* 28:189-92.

Tabin, S. & J. Skalski. 1972. Influence of some defoliantes on time of maturation and yield of soybean seeds. *Annal. Univ. Marie Curie Sklodowska.* 27:1-19.

Faint, illegible text in the top half of the left page, possibly a preface or introduction.

Table with multiple columns and rows of faint text, likely a data table or index.

Faint, illegible text in the bottom half of the left page.

A BOLA NA PRODUÇÃO DE ALIMENTOS

Main body of text on the right page, starting with the title. The text is very faint and mostly illegible.

Additional text on the right page, continuing the article or report. The text is very faint and mostly illegible.

Tecnologia Alimentar

A SOJA NA PRODUÇÃO DE ALIMENTOS

S.I. Costa¹

RESUMO

A soja é a melhor fonte de proteínas de baixo custo e alto valor nutricional para a alimentação humana e animal. O seu alto teor de lecitina confere-lhe características emulsificantes indispensáveis para a produção de alimentos líquidos ou instantâneos.

Neste trabalho é mostrada a existência de tecnologia para a produção de alguns desses alimentos, tais como leite de soja pasteurizado ou esterilizado, flocos de soja e farinha de soja micropulverizada, bem como também são discutidas as suas características nutricionais e usos.

ABSTRACT

Soybean in the production of foodstuffs

Soybean is the best source for low cost and high nutritional value protein for human and animal consumption. Its high lecithin content gives it the emulsifying characteristics necessary to the production of liquid or instant foodstuffs.

This paper shows the existence of special technology for the production of some of these foods, such as pasteurized or sterilized soybean milk, soybean flakes and micropowdered soybean flour, as well as discusses their nutritional characteristics and uses.

¹ Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL), 13.100 – Campinas, SP.

INTRODUÇÃO

A soja contém cerca de 40% de proteínas e 20% de matéria graxa e constitui um dos produtos agrícolas mais abundantes no País, no momento. Pela sua composição representa uma das matérias-primas de mais baixo custo e alto valor nutricional para a produção de alimentos calórico-protéicos.

Entre os vários usos para esses alimentos, merecem especial atenção pela sua boa aceitação, alto valor nutricional, facilidade de preparo e baixo custo, os que se destinam a programas institucionais de suplementação alimentar para as faixas da população nutricionalmente mais vulneráveis, tais como: gestantes, nutrizas, lactentes, pré-escolares e escolares.

O Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL), em Campinas, SP, vem trabalhando continuamente no desenvolvimento de tais produtos, sendo que, no momento, já é disponível a tecnologia para a produção em escala industrial de extrato protéico de soja ("leite de soja") nas formas pasteurizada ou esterilizada, flocos de soja e farinha de soja micropulverizada.

EXTRATO PROTÉICO DE SOJA ("Leite de Soja")

O principal obstáculo do extrato protéico de soja pela população ocidental tem sido o seu gosto e odor desagradável, que, segundo Wilkens et al. (1967), são devidos a compostos voláteis de baixo peso molecular, produzidos durante a operação de desintegração da soja com água pela ação da enzima lipoxidase sobre as cadeias de ácidos graxos insaturados. Desses compostos, 80 já foram isolados e 41 deles identificados, dos quais a maioria apresenta odor desagradável. A etil-vinil-cetona é um desses compostos e a sua adição na quantidade de 5 ppm a um leite de soja de boa qualidade é suficiente para o aparecimento do sabor e odor desagradáveis característicos da soja (Mattick & Hand, 1969).

O aquecimento do leite de soja logo após a desintegração inativa a ação da enzima lipoxidase, mas, por mais rápido que isso seja feito, ainda há a formação de compostos indesejáveis, por causa da grande velocidade da reação enzimática. O tratamento térmico da soja antes da desintegração produz um leite com boas características organolépticas, mas reduz o teor de proteínas solúveis do produto final.

Após muitos experimentos, esses obstáculos foram finalmente superados por Bourne (1970), por meio da desintegração da soja com água em ebulição, obtendo-se, dessa maneira, concomitantemente, a inativação da lipoxidase, antes que possa produzir os compostos indesejáveis, e a extração das proteínas, antes que se tornem insolúveis pelo calor. Com base nessa técnica, foi desenvolvido pela Seção de Lipídeos e Prótídeos do ITAL um processo-piloto, e depois industrial, contínuo, para produção do extrato protéico de soja, quer na forma pasteurizada, quer esterilizada (Fig. 1 e 2). Nos processos de desintegração da soja com água em ebulição e cozimento, para a destruição dos fatores antinutricionais, a temperatura deve ser mantida acima de 80°C. O extrato protéico produzido nessas condições apresenta gosto e odor agradáveis, que lembra o de cereais.

Com o emprego do processo desenvolvido pelo ITAL, consegue-se obter, para cada quilo de soja descascada, o rendimento médio de 1,7 kg de resíduos, com 15% de sólidos, e 9,3 kg de extrato protéico, com uma composição média, de 3,5% de proteínas, 2,2% de gordura e 6,5% de sólidos totais. A composição desse extrato em aminoácidos e ácidos graxos é semelhante à da soja utilizada como matéria-prima (Costa et al., 1973/74) e o seu valor nutricional, conforme avaliado pelas determinações de PER (coeficiente de eficiência protéica) e NPR (Relação protéica líquida) é de cerca de 75% de caseína. Esse produto, que tem como marca comercial o nome VITAL, obteve a média de aceitação de 77% quando testado nos sabores chocolate e baunilha, durante cinco dias, por cerca de 1947 escolares na faixa etária entre seis a 14 anos (Projeto Monte Mor, 1976).

Atualmente, o Instituto de Tecnologia de Alimentos está produzindo o VITAL, na base de uma capacidade de produção de 1200 litros por hora, destinado a uma cooperativa que o comercializa, e que futuramente, pretende produzi-lo por conta própria.

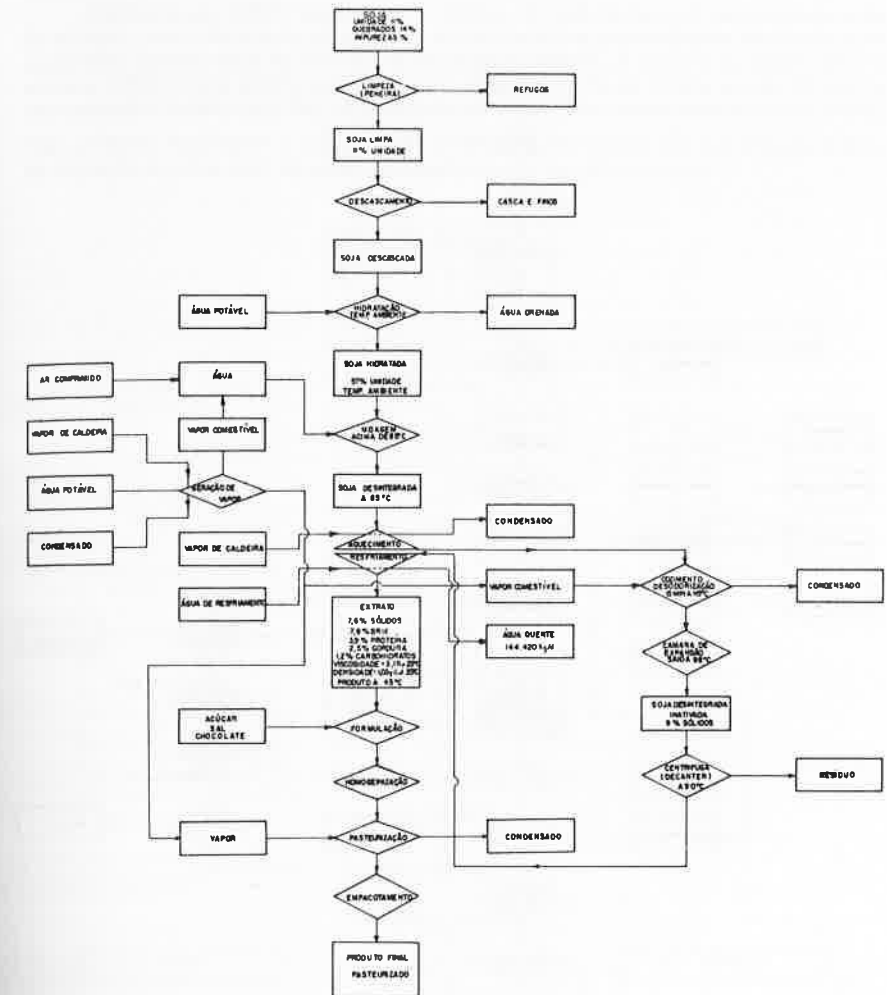


FIG. 1 — Fluxograma para produção de leite de soja pasteurizado.

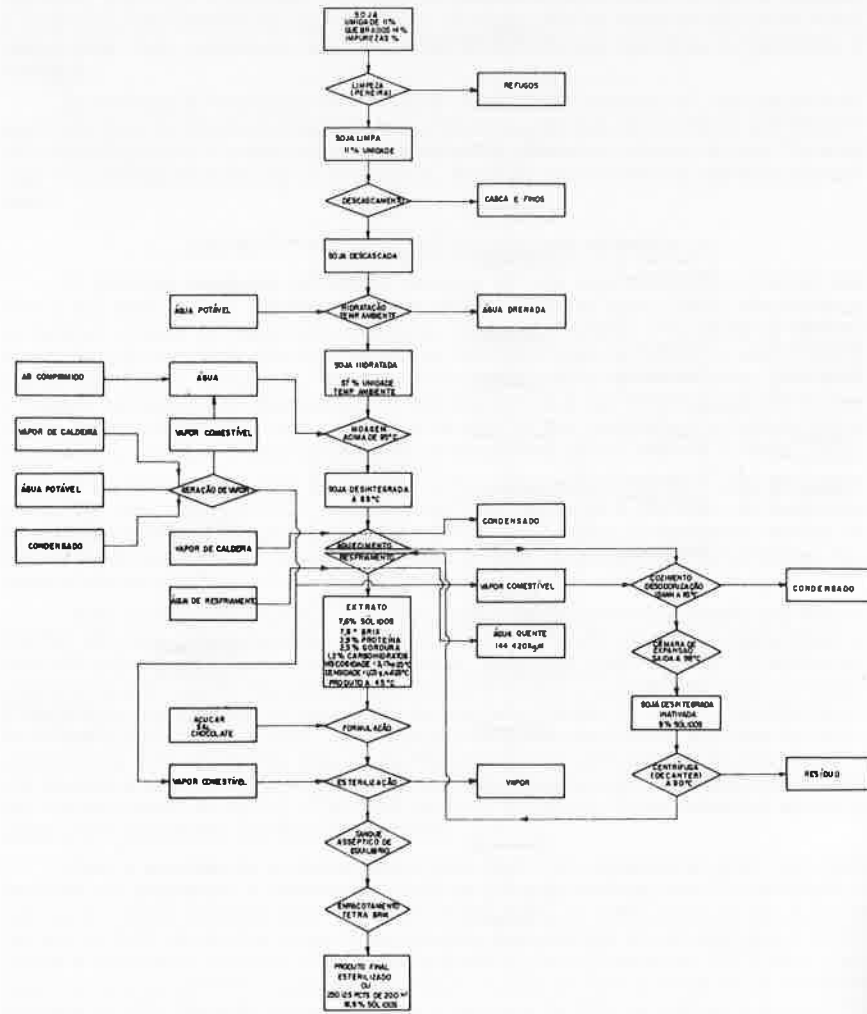


FIG. 2 – Fluxograma para produção de leite de soja esterilizado.

FLOCOS DE SOJA

Flocos de soja, conforme caracterizados neste trabalho, é um tipo de farinha de soja integral obtido pela desidratação em secador de tambor ("drum dryer") de uma pasta resultante de soja descascada, térmicamente enzimo-inativada e finalmente desintegrada com água.

Nelson et al., (1971) aconselham a mistura de purê de frutas à pasta de soja antes de secagem, com a finalidade de melhorar as características organolépticas dos flocos, principalmente quando estes se destinam à alimentação infantil. A mistura de cereais como o arroz e milho, à soja enzimo-inativada, na mesma proporção de sólidos e antes da fase de desintegração, também tem sido recomendada por técnicos da Universidade de Illinois (1973).

Tais produtos substituem o uso de milho e de arroz nos pratos em que estes participam na forma de farinhas, além de aumentar grandemente o seu valor protéico.

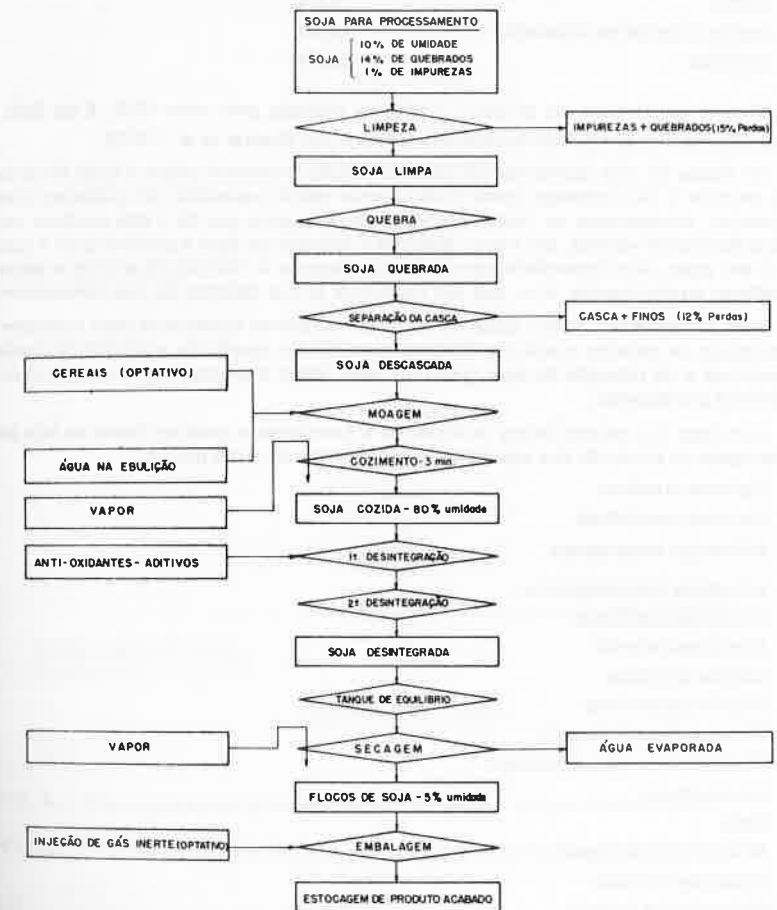


FIG. 3 – Fluxograma para produção de flocos de soja.

*CONSIDERANDO PRODUTO SEM ADITIVO E SEM FORMULAÇÃO

O ITAL desenvolveu um processo básico, industrial, para produção desses flocos (Fig. 3), que difere do processo utilizado por Shemer et al., (1973) pelo fato de utilizar a soja descascada e substituir as fases de hidratação e branqueamento da soja pelo cozimento durante 20 minutos com água em ebulição. Com esse procedimento, consegue-se uma operação contínua da linha de processamento, um rendimento no produto final de 100% com base nos sólidos totais da soja descascada e uma maior produção para o mesmo período de operação. Ademais, o produto apresenta menor teor de fibras e melhor aspecto do que os flocos produzidos a partir da soja com casca.

Os flocos de soja produzidos naquelas condições apresentam a seguinte composição química média:

Proteína (N x 6,25)	40,8%
Matéria graxa	21,2%
Cinzas	4,0%
Fibras	4,0%
Índice de proteína dispersível	18,0%
Umidade	3,7%

O valor nutricional do produto, conforme avaliado pelo valor PER, é de 88% do valor da caseína, o qual equivale àqueles encontrados por Shemer et al. (1973).

Os flocos de soja apresentam-se com coloração amarelada, sabor e odor de cereais, o que permite o seu emprego como enriquecedor calórico-protéico de quaisquer classes de alimentos. Apresenta-se na forma de pequenas lâminas, o que dá a esse produto características funcionais valiosas, tais como: absorção e retenção de água e gordura igual a quatro vezes o seu peso, alta dispersibilidade em água, absorção e retenção de aromas e sabores, propriedades emulsificantes, etc., que são superiores às das farinhas de soja convencionais.

Essas propriedades fazem desse produto um excelente ingrediente para melhorar as características de trabalho mecânico, textura, consistência, aparência, estabilidade, qualidades gustativas e de retenção de água, gordura, gases, sabor e aroma, de um grande número de alimentos processados.

Com base nas características nutricionais e funcionais, o produto flocos de soja pode ser empregado na produção dos seguintes tipos de alimentos, entre outros:

- Farinhas protéicas
- Farinhas panificáveis
- Alimentos instantâneos
- Alimentos hipoalergênicos
- Alimentos dietéticos
- Alimentos infantis
- Bebidas protéicas
- Substitutos do leite
- Petiscos ("snack foods")
- Produtos cárneos (embutidos)
- Hamburguers
- Patês
- Misturas para mingaus
- Sopas desidratadas
- Misturas para polenta
- Produtos de confeitaria

No momento, encontra-se em operação em Porto Alegre, RS, uma fábrica de alimentos protéicos e flocos de soja utilizando o processo desenvolvido pelo ITAL.

FARINHA DE SOJA MICROPULVERIZADA

A farinha de soja micropulverizada, como aqui denominada, é o produto obtido por secagem em "spray-dryer" de uma dispersão de soja em água, termicamente tratada, homogeneizada e com cerca de 15% de sólidos totais. Esse produto, devido sua alta dispersibilidade em água, destina-se principalmente, ao preparo de bebidas protéicas à base de soja.

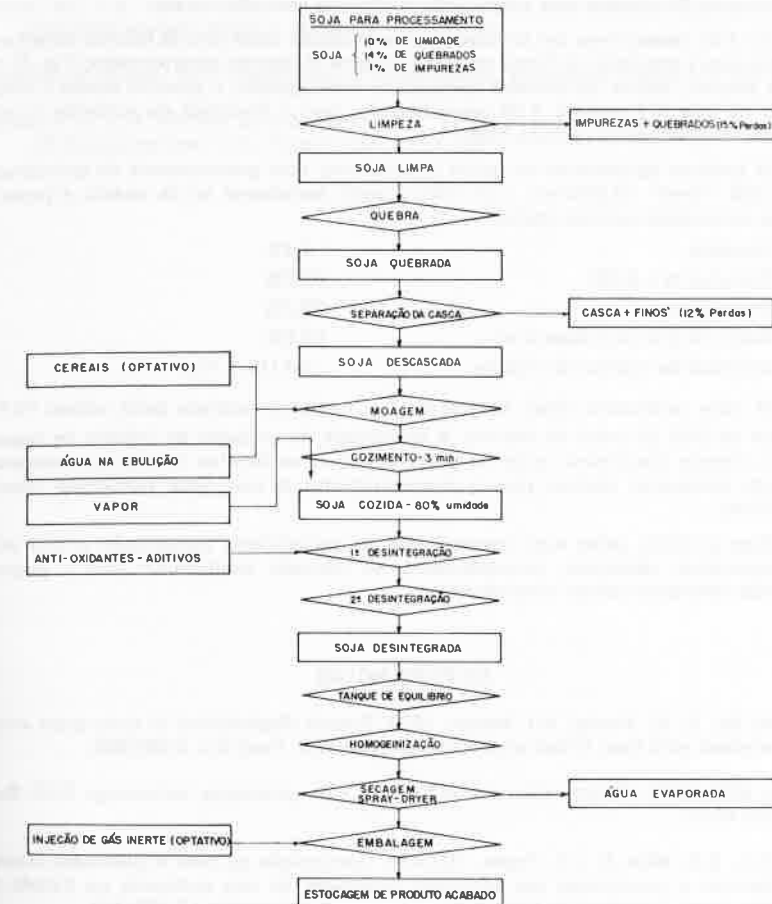


FIG. 4 – Fluxograma para produção de farinha de soja integral (spray-dryer)

*CONSIDERANDO PRODUTO SEM ADITIVOS E SEM FORMULAÇÃO

Vários processos experimentais foram descritos para a produção desse tipo de farinha, sendo que a principal diferença entre eles está no tipo de matéria-prima utilizada. No trabalho pioneiro desenvolvido por Hand et al., (1966), a soja empregada como matéria-prima foi inicialmente autoclavada durante 45 minutos a 100° C para a destruição do inibidor

de tripsina e outros fatores antinutricionais, sendo, em seguida, secada e descascada. Mustakas et al., (1971) usaram o processo de cozimento por extrusão para a destruição dos fatores antinutricionais da soja, obtendo assim uma farinha de soja integral, que foi usada como matéria-prima. Recentemente, Aminlari et al., (1977) estudaram o efeito das variáveis de processamento, como pH da dispersão de soja, adição e concentração de agentes redutores, pressão de homogeneização e temperaturas de secagem sobre a dispersibilidade de proteínas de uma farinha de soja micropulverizada, obtida a partir de soja previamente descascada e cozida durante 30 minutos para a destruição dos fatores antinutricionais.

O ITAL desenvolveu um processo para a produção desse tipo de farinha, semelhante ao usado para a produção de flocos de soja, conforme já descrito anteriormente (Fig. 4). Na fase de preparo, depois da primeira operação de desintegração, o produto recebe a adição de óleo de soja hidrogenado e de emulsificantes, com a finalidade de aumentar o valor calórico e solubilidade do produto final.

O produto apresenta-se na forma pulverulenta, com granulometria de aproximadamente 325 "mesh" (0,044mm), com odor e gosto semelhante ao de cereais, e possui a seguinte composição química média:

Umidade	4,4%
Proteína (N x 6,25)	42,0%
Matéria graxa	28,2%
Índice de proteína dispersível	53,0%
Unidades de inibidor de tripsina	3,4 U.I.T./mg

O valor nutricional dessa farinha de soja, conforme avaliado pelos valores PER e NPR, foi de 90% do valor da caseína. A quantidade de unidades do inibidor de tripsina (U.I.T.) presente encontra-se entre os parâmetros para as farinhas de soja que receberam suficiente tratamento térmico para o desenvolvimento de bom valor nutricional (Rackis et al., 1974).

Esse produto, pelas suas características de solubilidade, conservação e alto valor calórico-protéico, destina-se, principalmente, ao mercado institucional para o preparo de bebidas calórico-protéicas instantâneas.

REFERÊNCIAS

- Aminlari, M., L. K. Ferrier, A.I. Nelson. 1977. Protein dispersibility of spray-dried whole soybean milk base. Effect of processing variables. *J. Food Sci.* 4:985-988.
- Bourne, M.C. 1970. Recent advances in soybean milk processing technology. *PAG Bull.* 10:14-21.
- Costa, S.I., E.E. Miya & J.T. Fugita. 1973/74. Composição química e qualidades organolépticas e nutricionais das principais variedades de soja cultivadas no Estado de São Paulo. *Coletânea do Instituto de Tecnologia de Alimentos* 5:305-319.
- Hand, D.B., K.H. Sterikraus, J.P. Van Buren, L.R. Hackler, I. Rawi & H.R. Palsen. 1966. Pilot-plant studies on soymilk. *Food Techn.* 20:139-142.
- Mattick, R.L. & D.B. Hand. 1969. Identification of a volatile component in soybeans that contributes to the raw bean flavor. *J. Agric. Chem.* 17:15-17.
- Mustakas, G. C., W. L. Albrecht, G. N. Bookwalter, V. E. Shons & E. O. L. Griffin Jr. 1971. New process for low-cost, high-protein beverage base. *Food Techn.* 25:80-86.
- Nelson, A.I., L.S. Wei & M.P. Steinberg. 1971. Food products from whole soybeans. *Soybeans Digest*, 32-34.

Projeto Monte Mor. 1976. Relatório final do Convênio CNAE, ITAL, SSE, Prefeitura Municipal de Monte Mór e Tetra Pak do Brasil Ltda.

Rackis, J.J., J.E. MacGhee, I.E. Siener, M.L. Kakade & G. Puski., 1974. Problems encountered in measuring trypsin inhibitor of soy flour. Report of a collaborative analysis. *Cereal Sci. Today* 19:513-516.

Shemer, M., L.S. Wei & E.G. Perkins., 1973. Nutritional and chemical studies of three processed soybean foods. *J. Food Sci.* 38:112-115.

University of Illinois. 1973. Department of Food Science. Instruction Leaflet nºs 104 e 105.

Wilkins, W.F., L.R. Mattick & D.B. Hand. 1967. Effect of processing method on oxidative off-flavors soybean milk. *Food Techn.* 21:86-89.

DESENVOLVIMENTO DE FÓRMULA PARA ALIMENTAÇÃO INFANTIL À BASE DE SOJA E LEITE DE VACA

A.M. Sales¹
D.A. Travaglini¹
M.M.E. Travaglini¹
S.I. Costa¹
V.L.P. Ferreira¹

RESUMO

Neste trabalho, estudou-se a obtenção de uma formulação à base de proteína de soja e leite integral para a alimentação de crianças acima de seis meses, segundo recomendações pediátricas disponíveis, com o propósito de fornecer subsídios à melhoria do estado nutricional de lactentes e pré-escolares.

Os componentes empregados para o desenvolvimento da formulação foram: extrato protéico de soja e farinha de soja integral produzidos no ITAL, leite em pó integral, açúcares e gordura hidrogenada. Estudou-se, igualmente, a obtenção da formulação através da secagem em "spray-dryer" do componente protéico de soja (extrato aquoso e suspensão de soja integral) em mistura com os outros componentes de fórmula. O produto obtido com o extrato protéico de soja apresentou características físico-químicas de densidade, viscosidade e solubilidade semelhantes ao do leite em pó, segundo os padrões para leite em pó secado em "spray-dryer". O valor biológico das formulações, determinado por meio da taxa de eficiência protéica foi, em todos os casos, superior a 85%, quando comparado com a caseína.

¹ Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL). Cx. Postal, 139 - 13.100 - Campinas, SP.

ABSTRACT

Development of infant food formula based on soybean and cow milk.

The present work had the target of developing a food formula (based on soybean protein and whole milk) for children above six months of age, following available pediatric recommendation, for purposes of improvement of the nutritional state of nursing infants and pre-school children.

The components used in the development of such a formula were: proteic extract of powdered and whole soybean flour, produced at ITAL; whole milk powder, sugars, and hydrogenated fat. The obtention of this formula through spray-drying of the soybean proteic component (aqueous extract and suspension of whole soybean) mixed to the other components was equally studied. The product obtained with the soybean proteic extract, when diluted to a concentration of 14 g/liter, presented viscosity, solubility and density physico-chemical characteristics resembling those of powder milk, following the standards for spray-dried powder milk.

The formulae biological value, determined by means of the proteic efficiency rate, was in all cases above 85%, when compared to casein.

INTRODUÇÃO

O objetivo deste trabalho foi estudar o desenvolvimento de uma formulação à base de proteína de soja e leite de vaca com o propósito de fornecer subsídios à melhoria da alimentação de lactentes e pré-escolares.

Como tem havido no Brasil um rápido aumento da população nas áreas urbanas, motivado por êxodo da população rural, surgiram, em consequência, sérios problemas sociais e de saúde pública. Assim, por exemplo, formas moderadas e severas de má nutrição protéico-energética e anemia nutricional ferropriva em gestantes, taxa de mortalidade infantil elevada em decorrência de crianças com baixo peso ao nascer, são problemas comuns, entre as populações de baixo nível sócio-econômico. O declínio de aleitamento materno é também um fenômeno urbano. Devido ao estado nutricional da mãe, o período de lactação pode ser reduzido e a composição do leite materno inadequada. Após um curto período de amamentação, as crianças passam para uma alimentação constituída de leite e cereais e outros alimentos amiláceos deficientes em ferro e vitamina A. Como grande parte da população não dispõe de poder aquisitivo para adquirir proteína de origem animal ou alimentos especiais para criança, a necessidade de nutrientes é mais crítica no período de crescimento rápido dos quatro aos seis meses (AAP, 1976). Já no primeiro ano de vida, a criança pode apresentar esgotamento das reservas de ferro, má nutrição protéico-energética e outras deficiências nutricionais específicas. Por outro lado, sabe-se também que o consumo de leite no Brasil é ainda muito pequeno, com uma disponibilidade estimada de 250 ml por pessoa por dia (American Dry Milk Institute, 1971). Porém, está mal distribuído regionalmente, com aproximadamente 80% da produção nas regiões Sudeste e Sul, e cerca de 10,5% nas regiões Norte e Nordeste.

Presentemente, existem numerosos trabalhos publicados relativos à utilização da proteína de soja na alimentação infantil (Fomon, 1959, Omans et al., 1963 & Weisberg, 1974). Formulações à base de farinha de soja ou de isolado protéico de soja foram empregadas inicialmente nos países desenvolvidos para a alimentação de crianças com intolerância ao leite de vaca. Atualmente, mesmo nesses países, graças ao desenvolvimento tecnológico, ao melhor conhecimento sobre as necessidades nutricionais da criança e à estabilidade dos preços dos produtos de derivados da soja em relação ao leite de vaca, formulações contendo proteína de soja já constituem uma alternativa viável para a alimentação infantil durante os primeiros anos de vida (Weisberg, 1974).

Admite-se, dessa forma, que a obtenção de uma fórmula econômica e nutricionalmente adequada para a criança acima de seis meses poderia contribuir significativamente para a melhoria do estado nutricional de lactentes e pré-escolares, oferecendo um alimento completo e aumentando a disponibilidade de alimentos apropriados para a alimentação infantil.

MATERIAL E MÉTODOS

Para o desenvolvimento da formulação foi estudada, inicialmente, a obtenção do extrato protéico de soja em pó e de uma farinha de soja integral, segundo os fluxogramas das Figs. 1 e 2. Em seguida, tanto o extrato protéico como a farinha de soja integral foram misturados com os outros componentes para a obtenção do produto, segundo a composição química previamente estabelecida. Em outro processamento, a formulação foi obtida por meio da secagem de suspensão de soja integral, leite de vaca, gordura hidrogenada e açúcares (Fig. 3). A composição química das formulações foi estabelecida, levando-se em consideração as recomendações pediátricas disponíveis (AAP, 1976), as normas da CNRP para alimentos dietéticos destinados aos lactentes (Ministério da Saúde, s.d.) e a composição química das diversas marcas comerciais de leites e fórmulas infantis existentes no mercado (Widdowson et al., 1974). As determinações de umidade, proteína, fibra e matéria graxa foram estipuladas segundo os métodos da AOCS (1964). Cinzas e fósforo foram determinados segundo os métodos da AOAC (1965), e minerais por meio de absorção atômica. A taxa de eficiência protéica foi determinada pelo método da AOAC (1965) e a digestibilidade *in vivo* foi determinada segundo Hsu et al., (1977). As análises das características físico-químicas foram feitas com o produto diluído para concentração de 14 g/100 ml, segundo os métodos de Kareem et al., (s.d.) Kramer & Twigg (1973) e Instituto Americano de Leite em Pó (American Dry Milk Institute, 1971).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Quadro 1 mostra as características físico-químicas das fórmulas obtidas com o extrato protéico, com a farinha de soja integral ou com suspensão de soja integral comparadas com o leite em pó integral. Das três formulações obtidas com componentes protéicos de soja, a que melhor característica apresentou foi aquela contendo extrato protéico, sendo, praticamente, igual ao leite em pó. As formulações contendo soja integral apresentaram índice de solubilidade elevada (resíduo insolúvel) e sedimentação em 30 minutos. As três formulações apresentaram, contudo, praticamente, a mesma digestibilidade (Quadro 4).

QUADRO 1. Características físico-químicas das fórmulas infantis comparadas com leite em pó integral.

Análises	Leite em pó	Fórmulas		
		A	B	C
Densidade aparente (g/ml)	0,391	0,379	0,403	0,348
Densidade aparente acomodada (g/ml)	0,423	0,505	0,541	0,461
Molhabilidade e afundabilidade (%/min)	5/15	30/15	100/9,5	94/2,5
Ind. Solubilidade/50 ml	0,0	0,19	9,850	6,2
Viscosidade EP 20c (CP)	0,50	2,17	2,05	1,6
Brix (Lactômetro) a	9,8	10,0	8,4	8,4
Sedimentação (ml/30 min)	—	—	14,0	10,0

a Brix medido por meio do lactômetro é dado em valores onde não são computadas as gorduras.

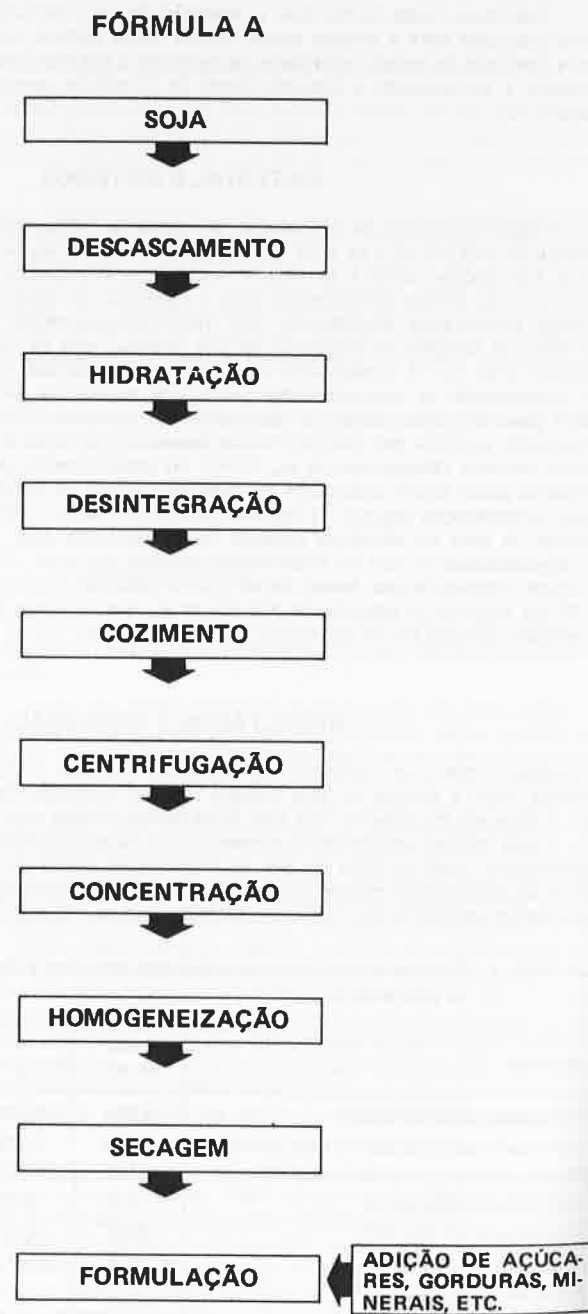


FIG. 1 – Fluxograma de obtenção da fórmula infantil com extrato protéico de soja.

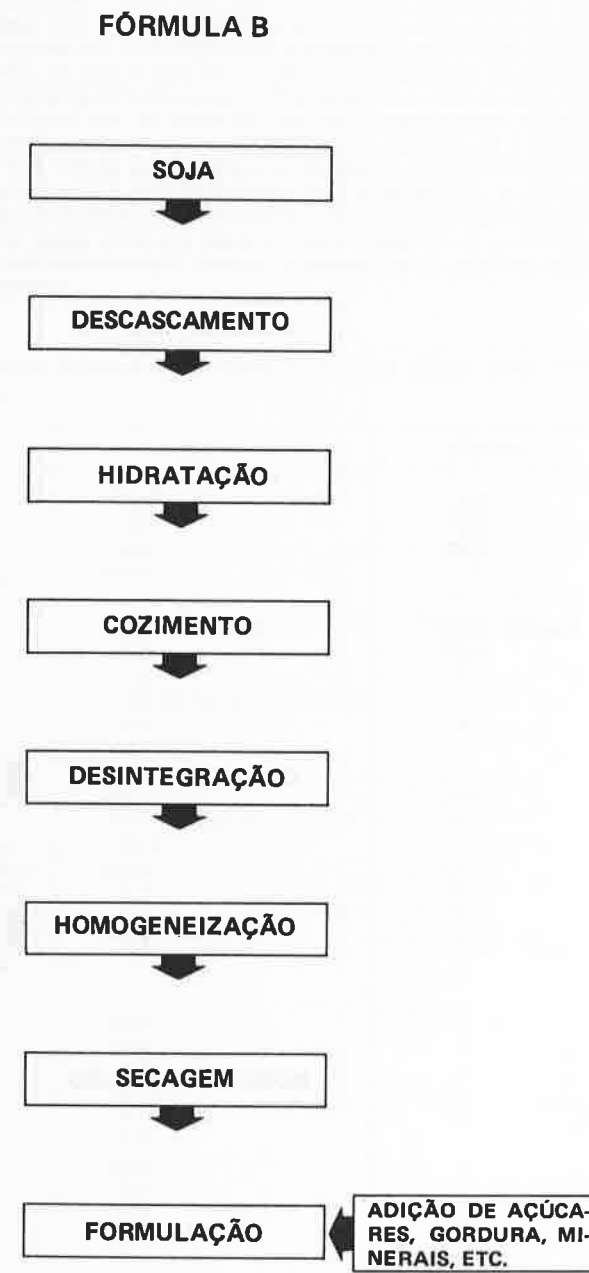


FIG. 2 – Fluxograma de obtenção da fórmula infantil com a farinha de soja integral.

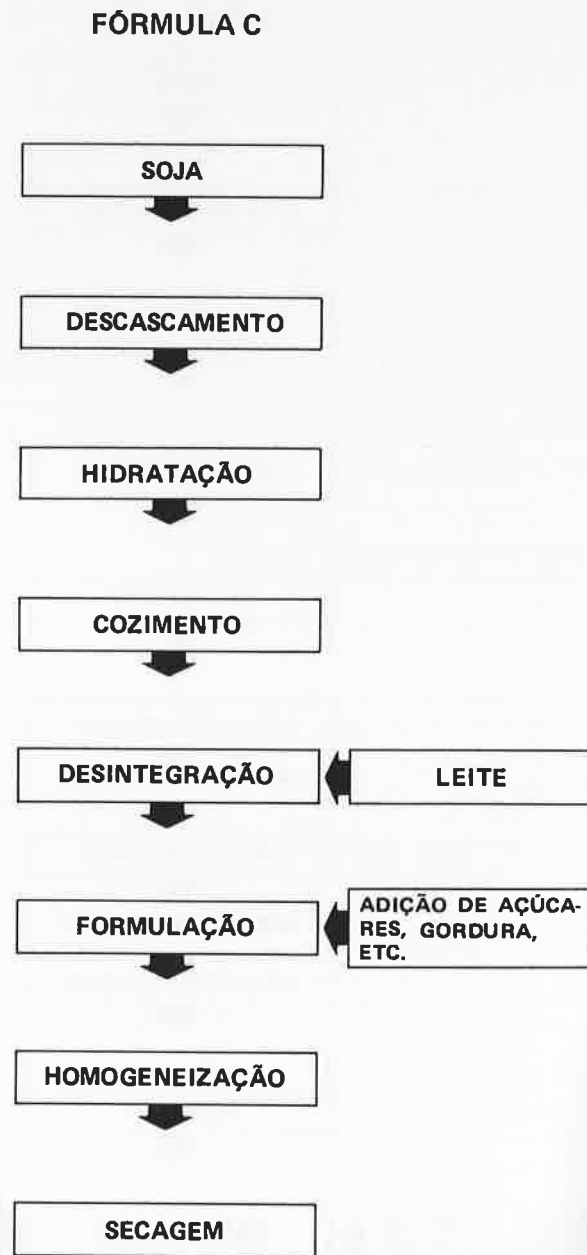


FIG. 3 - Fluxograma de obtenção da fórmula infantil à base de soja e leite.

O Quadro 2 mostra os níveis mínimos e máximos de uma fórmula para a alimentação de lactentes a partir do primeiro mês de vida, segundo o Comitê de Nutrição da Academia Americana de Pediatria (AAP, 1976). O Quadro 3 mostra a composição do leite integral e em sua diluição normal, em comparação com a composição química da fórmula em desenvolvimento no ITAL, em base seca e na diluição de 14,5 g/100 ml. As fórmulas têm uma composição aproximada de 22% de proteína, 18% de gordura, 50% de açúcares e 3,5% de cinzas, e foi estabelecida para ser usada em mamadeira para crianças acima de seis meses. Em cada uma das formulações, o leite contribui com cerca de 45 a 50% de proteína, 15% de lactose e 10 a 11% de gordura. Quando diluído na concentração de 14,5 g/100 ml (67 kcal), contribui com 3,19 g de proteína, 2,61 g de gordura e 7,7 g de açúcares. Os dados do Quadro 3 mostram que a fórmula tem menos cinza, cálcio e fósforo que o leite de vaca. Todavia, muito embora o cálcio e o fósforo estejam em quantidades adequadas, a relação Ca/P está desequilibrada, havendo a necessidade de adicionar cálcio para aumentar esta relação para 1,2.

QUADRO 2. Níveis mínimos e máximos de nutrientes em fórmulas infantis (AAP 1976) por 100 Kcal.

Nutriente	Mínimo	Máximo
Proteína (g)	1,8	4,5
Gordura (g)	3,3	6,0
(% cal)	30,0	54,0
Ac. graxo essencial (mg)	300,0	-
Vitaminas:		
- A (U.I.)	250,0 (75 µg) ^a	750,0 (225 µg) ^a
- D (U.I.)	40,0	100,0
- K (µg)	4,0	-
- E (U.I.)	0,3 (0,7U.I./g de linoleato)	-
- C (mg)	8,0	-
- B1 (µg)	40,0	-
- B2 (µg)	60,0	-
- Niacina (µg)	250,0	-
- Piridoxina (µg)	35,0 (15 µg/g de proteína)	-
- Cianocobalamina (µg)	0,15	-
- Ácido pantotênico (µg)	300,0	-
- Biotina (µg)	1,5	-
- Colina (mg)	7,0	-
- Inositol (mg)	4,0	-
- Folacina	-	-
Minerais:		
- Cálcio (mg)	50,0	-
- Fósforo (mg)	25,0	-
- Magnésio (mg)	6,0	-
- Ferro (mg)	0,15	-
- Iodo (µg)	5,0	-
- Zinco (mg)	0,5	-
- Cobre (µg)	60,0	-
- Manganês (µg)	5,0	-
- Sódio (mg)	20,0	60,0
- Potássio (mg)	80,0	200,0
- Cloro (mg)	55,0	150,0

^aEquivalente em retinol.

O Quadro 3 mostra também que a fórmula apresenta uma quantidade de ferro superior ao nível mínimo recomendado pelo Comitê de Nutrição da AAP (1976), porém inferior ao nível mínimo recomendado pela CNNPA, ou seja, 1 mg/100 Kcal (Ministério da Saúde, s.d.). No momento, o setor de avaliação nutricional do ITAL está providenciando as análises de vitaminas e aminoácidos das formulações para decidir que nutrientes deverão ser adicionados para completar as fórmulas segundo as recomendações.

QUADRO 3. Composição química da fórmula infantil em comparação com leite em pó integral e leite em sua diluição normal.

Composição	Leite		Fórmula infantil	
	Base seca	Diluído	Base seca	Diluído
Proteína (g)	26,0	3,3	22,0	3,19
Gordura (g)	26,5	3,7	18,0	2,61
Glicídeos (g)	38,0	4,7	53,0	7,68
Minerais	6,0	0,98	3,5	0,51
Cálcio (mg)	0,97	125,0	0,45	65,20
Fósforo (mg)	0,75	96,0	0,46	66,70
Ferro (mg)	0,50	—	2,50	0,35
Fibra (g)	—	—	1,0	—
Umidade (g)	2,5	87,0	3,0	85,9
Calorias/100 g	497,0	67,0	460,0	87,0

O Quadro 4 mostra o ganho de peso de ratos, a proteína ingerida, a taxa de eficiência protéica e a digestibilidade da farinha de soja integral do extrato protéico, das fórmulas obtidas com os componentes protéicos de soja, comparados com a caseína e com o leite utilizado nas formulações. Os dados do Quadro 4 mostram, como era de se esperar, que quando os ratos são alimentados com leite integral, a taxa de eficiência protéica é maior do que aquela observada com a caseína. As formulações contendo o componente protéico de soja apresentaram taxas de eficiência protéica relativa acima de 85% em relação a caseína, observando-se melhores resultados com a farinha de soja integral do que com o extrato protéico. As digestibilidades em todos os casos foram superiores a 80%.

QUADRO 4. Ganho de peso de ratos, proteína ingerida, taxa de eficiência protéica (PER) e digestibilidade das fórmulas infantis, comparadas com leite em pó e caseína.

Produto	Ganho de Peso (GP) (g)	Proteína Ingerida (PI) (g)	PER (GP/PI)	Digestibilidade "in vivo"
Leite em pó	87,4	33,4	2,61	85,0
Caseína	79,8	31,9	2,50	90,5
F.S.I. ^a	59,0	26,0	2,26	79,7
Extrato Protéico	53,7	25,9	2,07	81,5
Fórmula A	77,9	35,7	2,18	79,9
Fórmula B	71,6	26,4	2,41	80,0
Fórmula C	75,9	30,5	2,48	81,6

Fórmula A: Extrato Protéico + leite em pó;

Fórmula B: Farinha de soja integral + leite;

Fórmula C: Suspensão de soja integral, leite, gordura hidrogenada e açúcares, secos em "spray".

^a F.S.I. = Farinha de soja integral.

Dando continuidade ao presente trabalho, serão realizados os estudos de viabilidade técnica e econômica e de aceitação e tolerância com crianças acima de seis meses, estudo este a ser realizado no Centro Comunitário da Vila Lobato, da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, sob a supervisão do Dr. Júlio César Daneluzzi.

REFERÊNCIAS

- AAP Committee on Nutrition. 1976. Commentary on breast-feeding and infant formulas, including proposed standards for formulas. Nutr. Rev. 34(8):248-256.
- AOAC. 1965. Official methods of analysis of Association of Agricultural Chemists, Washington, DC, 10th ed.
- AOCS. 1964. Official and tentative methods of the American Oil Chemist's Soc. 2nd ed.
- American Dry Milk Institute. Inc. 1971. Standards for grades of milks including methods of analysis. Bulletin 916 (Revised), 53 p.
- Bader, M.B. 1976. Breast-feeding: the role of multinational corporations in Latin America. Int. J. Health Services 6(4):609-626.
- Fomon, S.H. 1959. Comparative study of human milk and a soyabean formula in promoting growth and nitrogen retention by infants. Pediatrics 24: 577-589.
- Hsu, H.W., D.L. Uavar, L.D. Satterlee & G.A. Miller. 1977. A multienzyme technique for estimating protein digestibility. J. Food Sci. 42(5):1269-1273.
- Kareem, M.I. & J.G. Brennan. A study of the reconstitution characteristics of spray-dried Hibiscussabdarriffa. University of Reading. Thesis, p. 52-61. s. d.
- Kramer, A. & B.A. Twigg. 1973. Quality control for the food industry. The AVI Publishing Company, Inc., 3rd ed.
- Lemos, J. 1977. Comercialização do leite em pó. Rev. Inst. de Laticínios "Candido Tostes" 189(32):3-18.
- Ministério da Saúde. CNNPA. Normas para alimentos dietéticos destinados aos lactentes. s.d.
- Omans, W.B., W. Leuterer & P. Gyorgi. 1963. Feeding value of soy milks for premature infants. J. Pediatrics 62:98-105.
- Weisberg, S. M. 1974. Nutritional experience with infant formulas containing soy. J. Am. Oil Chemist's Soc. 51:207 A.
- Widdowson, E.M., A.T. Southgate & Y. Schula. 1974. Comparison of dried milk preparations for babies on sale in 7 European Countries. Arch. of Disease in Childhood 49:867-873.

TESTE DE CAMPO SOBRE A ACEITABILIDADE DO "VITAL" POR ESCOLARES

E.E. Miya Mori
I. Shirosé
S.I. Costa

RESUMO

Após a definição do consumidor, isto é, escolares da faixa etária de sete a 14 anos, para o leite de soja, e após a formulação do produto de acordo com as exigências da CNAE, procurou-se realizar testes de aceitação com os diferentes sabores do leite de soja.

Pesquisas de campo, envolvendo cinco localidades do Estado de São Paulo, demonstraram boa aceitação junto aos escolares, abrindo-se, assim, boas perspectivas para o emprego do leite de soja nos programas de alimentação escolar. Para um total de 1497 escolares, foram as seguintes as porcentagens de aceitação do VITAL em cada localidade onde foi testado:

Monte Mor	79,77
Itapeva	68,50
Ribeirão Preto	64,93
Araçatuba	87,72
Cruzeiro	85,18

O primeiro teste de campo foi executado em Monte Mor, com sete diferentes sabores, sendo então selecionados para os demais testes os sabores baunilha e chocolate, por terem sido os mais preferidos pelas crianças.

A média aritmética dessas porcentagens de aceitação foi ao redor de 77%, o que satisfaz plenamente à porcentagem mínima exigida pela CNAE para a distribuição de alimentos na merenda escolar.

A porcentagem média de aceitação dos dois sabores servidos, baunilha e chocolate, foi alta para as escolas de Araçatuba e Cruzeiro (ao redor de 86%), escolas estas em que os escolares eram de nível sócio-econômico mais baixo, demonstrando haver maior aceitabilidade do VITAL pelas populações mal nutridas e carentes de alimentos.

O consumo médio do VITAL foi na base de 209 gramas por unidade servida, demonstrando assim, que o volume ideal para consumo pelas crianças seria de aproximadamente 200 ml por unidade em vez de 250 ml.

Não houve diferença significativa quanto à aceitação entre os dias dos testes, podendo-se considerar que, durante esse período, não houve saturação para nenhum desses dois sabores.

ABSTRACT

Field test on the acceptability of VITAL by school children

Following consumer definition, i.e. seven to 14 year old school children, and product formulation according to CNAE requirements, acceptance tests of the different soybean milk flavors were carried out.

Field research in five locations of São Paulo proved good acceptance by school children, thus presenting good perspective for the use of soybean milk in school meal programs. VITAL acceptance percentages (total of 1,497 school children), in each location where tests were carried out, were as follows:

Monte Mor	79.77
Itapeva	68.50
Ribeirão Preto	64.93
Araçatuba	87.72
Cruzeiro	85.18

The first field test was carried out in Monte Mor, using seven different flavors. Vanilla and chocolate were preferred by the children, being thus selected for tests to be performed at the other locations.

The arithmetic mean of these acceptance percentuals approached 77%, which broadly complies with the minimum percentage required by CNAE for food to be served in school meals.

The average acceptance percentual of the two flavors offered, vanilla and chocolate, was high in the schools of Araçatuba and Cruzeiro (around 86%); children in these schools originated from a lower socio-economical level, which demonstrates a higher acceptance of VITAL by undernourished individuals.

The average consumption of VITAL was 209 g per unit served, thus demonstrating the ideal volume for consumption per children to be approximately 200 ml per unit instead of 250 ml.

No significant acceptability difference occurred during the test days, meaning none of the two products caused saturation during the period.

INTRODUÇÃO

O leite de soja vem sendo pesquisado e produzido no Brasil desde há muito tempo, porém suas características de odor e gosto indesejáveis eram fatores limitantes à sua produção e ao consumo em larga escala.

Entretanto, com o desenvolvimento de uma nova tecnologia Costa (s.d.) pelo ITAL, foi possível de se obter um produto com características organolépticas adequadas ao nosso paladar e com qualidades nutricionais semelhantes às do leite de vaca. O leite assim produzido foi saborizado artificialmente, adoçado (Ferreira & Shirose, 1975) enriquecido com sais minerais e vitaminas (Moraes, s.d.) embalado em embalagens Tetra Pak, e recebeu a denominação de VITAL.

O VITAL - extrato protéico de soja - devido suas excelentes qualidades nutricionais, poderá alcançar grande êxito, principalmente na alimentação infantil de pré-escolares e de escolares, resolvendo assim os problemas resultantes das deficiências protéico-calóricas das diferentes faixas etárias da população brasileira (Relatório FINEP, 1976).

Muitos são os fatores relacionados com o consumidor e alimento que influenciam na resposta daquele para um produto em particular. Dentre os fatores relacionados com os alimentos, estão o sabor, o aroma, o valor nutritivo, a uniformidade do produto, o preço e a sua disponibilidade, e, dentre os fatores relacionados com o consumidor, incluem-se

a raça, a religião, a posição sócio-econômica, a motivação psicológica e fisiológica, o sexo, a idade e a localização geográfica (Hempenius et al., 1969).

A aceitação e preferência de um alimento pelo consumidor podem ser determinadas pela frequência e pela quantidade consumida de um produto (Simone & Pangborn, 1957).

Após o estudo de várias formulações do VITAL para obtenção de um produto com características organolépticas aceitáveis, qualidades nutricionais de acordo com as exigências da CNAE e competitivo com outro produto comercial, e que atendesse a um mercado institucional, procurou-se estudar a aceitação desse produto por escolares.

OBJETIVOS

Teste de campo de aceitação com sete diferentes sabores do VITAL, no município de Monte Mor, SP, por alunos das quatro séries do 1º grau de ensino - Projeto Monte Mor.

Teste de aceitação do VITAL em quatro localidades - Itapeva, Ribeirão Preto, Cruzeiro e Araçatuba - utilizando os dois sabores mais preferidos em Monte Mor.

Estudo do ponto de saturação para cada sabor e avaliação da quantidade exata a ser consumida pelos escolares na merenda.

MATERIAIS E MÉTODOS

Os sete sabores de VITAL produzidos para esse estudo foram: banana, coco, baunilha, groselha, morango, abacaxi e chocolate. A formulação do produto constou da adição de 0,2% de sal a 10% de açúcar, sendo que para o sabor chocolate foram adicionados 12% de açúcar. Estes estudos foram realizados no laboratório de Avaliação e Controle de Qualidade do ITAL (Ferreira & Shirose, 1975).

O VITAL esterilizado, e nos seus sete sabores, produzido especialmente para os testes, foi embalado em tetraedro de 250ml, de material laminado da Tetra Pak.

Cada escolar recebeu uma embalagem, juntamente com um canudo plástico. O produto foi servido no horário da merenda escolar (aproximadamente às 10,00 h e 14,00 h, nos períodos, respectivamente, da manhã e da tarde), o que visou a evitar que interferências nos hábitos alimentares influenciassem os testes.

Testes realizados no município de Monte Mor

Cerca de 500 escolares do Grupo Escolar Coronel Domingos Ferreira, na faixa etária de seis a 14 anos, matriculados nos períodos da manhã e da tarde, foram divididos em quatro grupos, quanto ao sexo e idade, abrangendo cerca de 120 crianças cada grupo. Inicialmente, e durante cinco dias consecutivos, foram servidos a cada grupo de escolares os sabores chocolate, baunilha, banana e groselha.

Conjuntamente, foi efetuado o teste de saturação para cada sabor, pesando-se diariamente a quantidade de VITAL rejeitada pelos alunos.

Findos os cinco dias iniciais de testes, foi servido o VITAL com os sabores restantes, isto é, morango, coco e abacaxi, num único dia, para grupos também de 120 crianças. O sabor chocolate foi repetido como controle. Esses três sabores apresentaram alguns problemas de conservação, por esse motivo foram feitos testes de aceitação em apenas um dia.

O método de avaliação utilizado foi o de escala hedônica com expressão facial (Ellis, 1967), compreendendo cinco faces, com conotações ainda às características femininas e masculinas. Para a avaliação dos resultados, a cada figura foi atribuído um valor numérico, variando desde 1 (desgostei muito) a 5 (gostei muito). Os resultados foram analisados estatisticamente.

Teste de Extensão ao Estado de São Paulo

Quatro áreas, que correspondiam aos pontos representativos de uma amostragem do Estado de São Paulo, foram escolhidas pelo Coordenador Regional da CNAE/SP: Itapeva, Ribeirão Preto, Araçatuba e Cruzeiro. Em cada localidade foi selecionada uma escola do 1.º grau de ensino primário para teste.

As crianças dessas escolas foram divididas em dois grupos iguais em série, idade e sexo, para que os dois sabores de VITAL (chocolate e baunilha) pudessem ser testados. Durante cinco dias, cada criança recebeu VITAL de mesmo sabor, a fim de se verificar o grau de saturação pelo sabor apresentado.

Os resultados foram avaliados da mesma forma que no teste em Monte Mor.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Teste de aceitação e saturação em Monte Mor

Os resultados do teste de aceitação de Monte Mor são mostrados no Quadro 1.

QUADRO 1. Número de escolares, faixa de idade, idade média, porcentagem de aceitação e distribuição da frequência dos valores da escala para avaliação da aceitação dos sete sabores do VITAL em Monte Mor, SP, em um dia de teste.

	Número de escolares	Faixa de idade (anos)	Idade média (anos)	Porcentagem de aceitação ^a	Valores de aceitação ^b					Valores médios da aceitação
					5	4	3	2	1	
Chocolate	124	6-14	8,91	83,06	83	20	6	5	10	4,30
Baunilha	123	6-14	8,67	84,55	90	15	8	4	6	4,46
Groselha	125	7-14	9,86	68,80	77	9	7	10	22	3,87
Banana	119	6-13	8,55	55,46	50	16	10	7	36	3,31
Morango	142	6-14	8,99	59,86	66	19	17	16	24	3,61
Coco	110	6-14	8,69	72,72	63	17	9	5	16	3,96
Abacaxi	123	7-12	9,06	78,05	70	26	15	6	6	4,20
Média	124	6-14	8,96	71,79	-	-	-	-	-	-

^a Aceitação levando em conta o número de escolares que assinalaram os valores 4 e 5 na escala hedônica.

^b Escala hedônica: 5 = gostei muito
 4 = gostei ligeiramente
 3 = indiferente
 2 = desgostei ligeiramente
 1 = desgostei muito

Pode-se observar pelos dados do Quadro 1, que a idade média dos escolares foi de 8,96 anos e que a porcentagem média da aceitação do VITAL foi de 71,79%. Levando-se em conta cada sabor, pode-se dizer que os sabores chocolate e baunilha alcançaram porcentagens mais elevadas, da ordem de 83 e 85%, respectivamente. Os sabores banana e morango alcançaram porcentagens mais baixas, ao redor de 55 e 60%, respectivamente, quanto à aceitação.

Observam-se pela Fig. 1 as porcentagens de aceitação, indiferença e rejeição para cada sabor de VITAL.

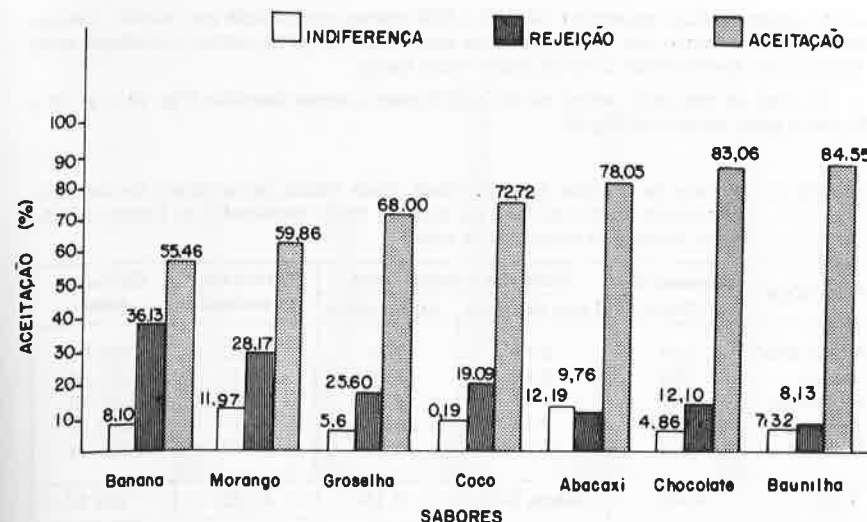


FIG. 1 - Percentual de aceitação, indiferença e rejeição do VITAL usando-se escala hedônica com expressão facial, no Grupo Escolar "Coronel Domingos Ferreira", Monte Mor, SP, 1975.

Pelos valores médios obtidos, conclui-se que nenhum dos sete sabores alcançou o valor igual a cinco da escala, que correspondia a "gostei muito". Os sabores chocolate, baunilha, groselha, abacaxi, coco e morango alcançaram médias próximas ao valor quatro, correspondente a "gostei ligeiramente" da escala. O sabor banana alcançou média mais baixa, próxima ao valor três da escala, correspondente a "indiferente".

Analisando-se estatisticamente, os dados de 111 escolares escolhidos ao acaso, verificou-se que os sabores baunilha, chocolate e abacaxi diferiram do sabor banana. Os sabores coco, groselha e morango não diferiram entre si, nem dos demais sabores.

Em comparação à porcentagem de aceitação, foi medido o consumo médio individual para cada sabor do VITAL, conforme mostra a Fig. 2. Os sabores baunilha e chocolate, mais aceitos, foram consumidos na base de 214 gramas por unidade servida. Os sabores menos consumidos foram os de abacaxi, morango e coco, sendo o consumo médio avaliado ao redor de 172 gramas por embalagem.

O ponto de saturação para os sabores chocolate, baunilha, groselha e banana, foi avaliado durante cinco dias consecutivos, tendo-se verificado que não houve saturação. Houve um aumento progressivo na aceitação, que alcançou uma média semanal de 82% para o sabor chocolate, 77% para o sabor baunilha, 63% para o sabor groselha e 54% para o sabor banana.

Teste de Extensão ao Estado de São Paulo

Os resultados do teste de aceitação nas quatro localidades paulistas, para o VITAL de sabores baunilha e chocolate, são mostrados no Quadro 2, em comparação com os de Monte Mor.

A idade média das crianças era de 9,13 anos e a porcentagem média de aceitação do VITAL foi de 77,22%, nas cinco localidades.

O consumo médio foi de 209 gramas por criança, sendo que o maior consumo se verificou em Araçatuba e Cruzeiro, que são regiões típicas de pecuária de corte e de leite,

com os valores médios respectivos de 238 e 230 gramas por refeição por escolar. Deve-se observar que as crianças dos grupos escolares envolvidas nos testes, nessas localidades, eram de famílias que apresentavam nível de renda muito baixo.

O nível de aceitação variou de 60 a 87% para o sabor baunilha (Fig. 3) e de 70 a 89% para o sabor chocolate (Fig. 4).

QUADRO 2. Número de crianças, faixa de idade, idade média, porcentagem de aceitação e consumo médio do leite de soja em cinco localidades do Estado de São Paulo, durante os cinco dias de teste.

Localidade	Número de crianças	Idade das crianças (anos)		Porcentagem de aceitação	Consumo médio
		Faixa de Idade	Idade média		
Monte Mor	247	6-14	8,79	79,67	199,57
Itapeva	269	6-14	8,58	68,50	191,56
Rib. Preto	247	7-15	9,38	64,93	186,12
Araçatuba	315	7-15	8,90	87,72	238,12
Cruzeiro	419	7-16	10,01	85,18	230,48
Total	1.497	Média 6-16	9,13	77,22	209,17

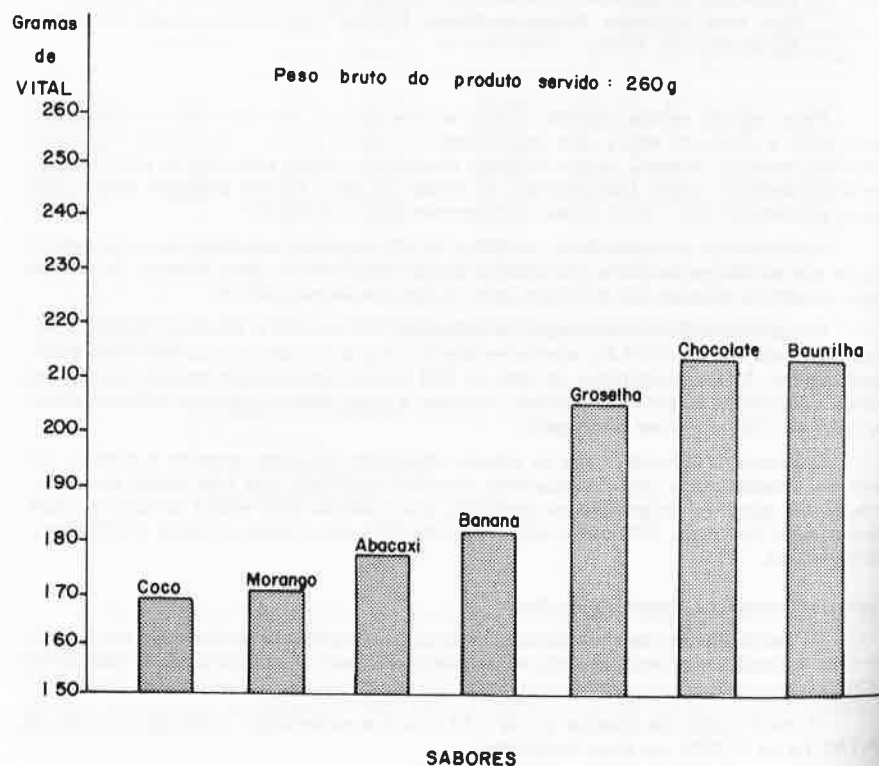


FIG. 2 - Consumo médio do VITAL para os diferentes sabores. Monte Mor, SP, 1975.

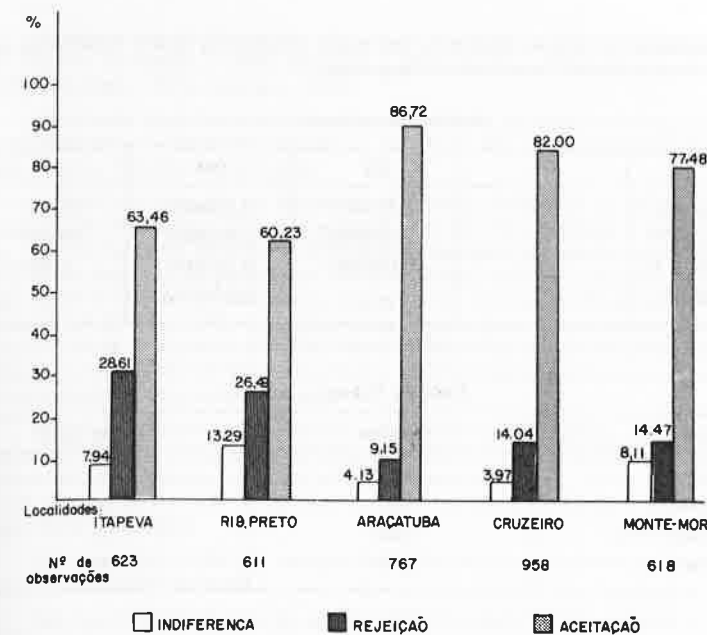


FIG. 3 - Percentual médio de aceitação, indiferença e rejeição do VITAL de sabor baunilha pelas crianças, usando-se escala hedônica facial.

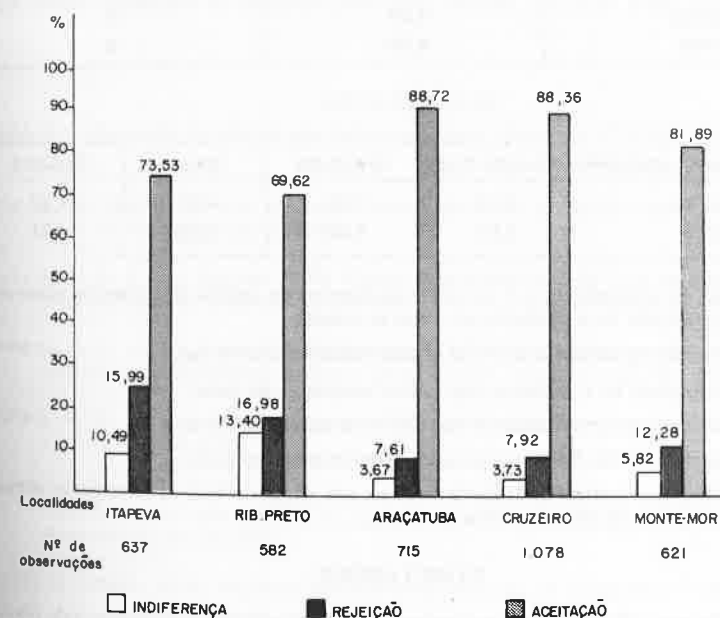


FIG. 4 - Percentual médio de aceitação, indiferença e rejeição do VITAL de sabor chocolate pelas crianças, usando-se escala hedônica facial.

Os resultados da análise estatística dos dados obtidos nas quatro localidades representativas do Estado de São Paulo foram os seguintes:

Análise de variância

FV	GL	SQ	QM	F
Localidades (L)	3	15,871477	5,290492	23,82**
Tratamentos (T)	1	2,432955	2,432955	10,96**
Interação (L x T)	3	0,666242	0,222081	2,99**
Resíduo Médio	104		0,074242	

Teste de Tukey

Localidades	Médias	Tukey (5%)
Araçatuba	4,50	a
Cruzeiro	4,37	a
Ribeirão Preto	3,82	b
Itapeva	3,80	b

D.M.S. (5%) = 0,51

Tratamentos	Médias	Significância
Chocolate	4,24	a
Baunilha	4,00	b

Tratamentos x Localidades	Ribeirão Preto	Araçatuba	Itapeva	Cruzeiro
Chocolate	3,98	4,56	4,01	4,42
Baunilha	3,65	4,43	3,59	4,31

Apesar da interação L x T ter sido significativa na análise da variância, observa-se que o sabor chocolate foi o preferido em todas as cidades.

Ao nível de significância de 5% de probabilidade conclui-se que:

1. O sabor chocolate foi o preferido nas quatro localidades do teste;
2. As médias de Araçatuba e Cruzeiro não diferiram estatisticamente;
3. As médias de Ribeirão Preto e Itapeva são estatisticamente iguais.
4. As cidades de Araçatuba e Cruzeiro formam um conjunto que se comportou diferentemente do grupo de Ribeirão Preto e Itapeva.

CONCLUSÕES

Os estudos de aceitação do VITAL realizados nas cinco localidades selecionadas pela CNAE/SP mostraram um nível de aceitação que variou desde 65 a 88% para os sabores baunilha e chocolate.

O leite de soja em Monte Mor alcançou as seguintes porcentagens de aceitação para os sete sabores: chocolate - 83%, baunilha - 85%, coco - 73%, abacaxi - 78%, groselha - 69%, morango - 60% e banana - 55%.

Os sabores chocolate e baunilha foram, portanto, os mais preferidos, e por isso foram selecionados para os testes de extensão ao Estado de São Paulo nas localidades de Ribeirão Preto, Itapeva, Araçatuba e Cruzeiro.

O teste de extensão ao Estado de São Paulo confirmou os resultados obtidos no município de Monte Mor quanto à aceitação dos sabores chocolate e baunilha do leite de soja. Essa aceitação foi ao redor de 80% quando calculada em relação aos cinco dias de teste aplicado aos escolares de Monte Mor. As escolas de Cruzeiro e Araçatuba tiveram uma aceitação de 85 e 88%, respectivamente, enquanto nas escolas de Ribeirão Preto e Itapeva a aceitação foi de 65 e 69%, respectivamente. Nestas duas últimas localidades, os escolares comportaram-se de maneira diferente daqueles das outras duas localidades, visto tratar-se de crianças muito bem alimentadas e nutridas e de nível sócio-econômico mais elevado que as das demais escolas envolvidas no estudo.

Pesquisas realizadas nas Filipinas, com centenas de crianças, consideraram de alto nível a aceitação de um produto semelhante, variando desde 83 a 96%, e muito encorajador à alimentação de crianças em idade escolar (Puertollano et al., 1970). Portanto, o VITAL poderá alcançar pleno êxito se for distribuído a crianças carentes de uma alimentação adequada, nessa faixa etária.

Não houve saturação por nenhum desses dois sabores testados nas quatro localidades, durante os cinco dias de teste.

Não houve nenhum caso de rejeição definitiva pelo VITAL durante os testes, tendo a criança deixado de provar o produto apenas quando se sentia indisposta ou apresentava caso de alergia por chocolate.

A criança deverá receber 200 ml de leite por dia, sendo que esse volume foi definido pela média ponderada do consumo para cinco cidades, nas quais foram feitos os testes.

REFERÊNCIAS

- Costa, S. I. Obtenção de leite de soja de boa qualidade. Relatório n.º 2 (FINAL) - FAPESP. s.d.
- Ellis, B. H. 1967. A critical review of recent literature: preference testing methodology (Part 1). Food Technol. 22:49-56.
- Ferreira, V. L. P. & I. Shirose. 1975. Estudo de aromatização do leite de soja destinado à merenda escolar. Boletim do Instituto de Tecnologia de Alimentos, n.º 44: 87-102.
- Hempenius, W. L. B. J. Liska & A. B. Harrington. 1969. Selected factors affecting consumer detection and preference of flavor levels in sour cream. J. Dairy Sci. 52(5):594-597.
- Moraes, R. M. Enriquecimento do leite VITAL com minerais e vitaminas. Projeto ITAL 32.5/75/76, sub 3/75.
- Puertollano, C. L., M. C. Bourne, J. Banzon & J. C. Melgar. 1970. Effect of changes in the formulation of soymilk on its acceptability to filipino children. The Philippine Agriculturist 54:227-240.
- Relatório FINEP. 1976. Aspectos técnicos e econômicos de produção e comercialização.
- Simone, M. & R. M. Pangborn. 1957. Consumer acceptance methodology: One vs. Two Samples. Booklet: The methodology of sensory testing contributions to the IFT Symposium in Pittsburgh, Pennsylvania, p. 25-29.

Faint, illegible text covering the left page of the open book.

Tecnologia de Sementes

INFLUÊNCIA DO ESPAÇAMENTO E DO USO DE FUNGICIDA EM ANÁLISE DE GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE DUAS CULTIVARES DE SOJA
(Glycine max (L.) Merrill)

C.S. Borba¹
A.M.R.T. Formoso²

RESUMO

A realização deste trabalho teve como objetivo determinar a influência do espaçamento e do uso de fungicida em análise de germinação em sementes de duas cultivares de soja com diferente poder germinativo.

As análises foram realizadas em 23 laboratórios de análise de sementes no RS. Os tratamentos corresponderam a duas cultivares de soja, sementes tratadas e não tratadas e dois espaçamentos de semeadura.

De acordo com os resultados obtidos, recomenda-se que para a análise de germinação em sementes de soja, utilize-se o espaçamento de três centímetros entre sementes na semeadura em papel substrato, ou seja, oito rolos com 50 sementes.

O tratamento das sementes produziu um aumento no percentual médio de germinação das sementes, principalmente naquelas de qualidade inferior.

¹ Lic. Ciên. Agr. M. Sc. da Equipe de Tecnologia de Sementes do Instituto de Pesquisas Agronômicas da Secretaria da Agricultura do Estado do Rio Grande do Sul – Rua Gonçalves Dias, 570 – 90.000 – Porto Alegre, RS.

² Eng.º Agr.º da Equipe de Tecnologia de Sementes do Instituto de Pesquisas Agronômicas da Secretaria da Agricultura, RS.

ABSTRACT

Influence of spacing and fungicide treatment in germination tests of two soybean cultivars.

This work had the objective of determining the influence of fungicide and spacing on seed germination analysis of two soybean cultivars with different germination percentages.

The analyses were performed on 23 different laboratories of Rio Grande do Sul.

Two soybean cultivars were used, with treated and non treated seeds and two spacings.

According to data obtained, recommendation which could be made would be for using spacings of three centimeters among seeds on substrate paper, that is, 50 seeds per roll.

The treatment of the seeds increased germination percentage, mainly of those lower in quality.

INTRODUÇÃO

As Regras para Análise de Sementes (1967) recomendam para sementes de soja, um espaçamento de semeadura em papel substrato, de uma e meia a cinco vezes a largura ou diâmetro da semente, isto equivale a mais ou menos de 1,5 a 3,0 cm; entretanto não indicam qual o espaçamento mais indicado para cada espécie. Munn (1950) em trabalho sobre métodos para teste de germinação de sementes grandes, diz que, para sementes grandes, tais como feijão, o número de sementes deve ser reduzido para 50 por repetição, aumentando dessa forma o espaçamento entre as sementes, principalmente se o aspecto das sementes for ruim.

O tratamento de sementes de soja com fungicida, não vem sendo empregado pelos produtores, conseqüentemente, pouco se sabe do efeito causado nas análises bem como da reprodutividade de resultados em laboratório. Gonçalo (1963), estudando a influência do tratamento de sementes de soja com dois fungicidas, encontrou que o efeito dos dois fungicidas testados foi superior na variedade de baixa germinação.

Desai (1975) pesquisando sobre tratamento de sementes de soja com fungicida, concluiu que essa prática aumenta a germinação das sementes tanto no laboratório como no campo.

Linhares (1975) em trabalho de revisão bibliográfica sobre tratamento de sementes, concluiu que devido aos danos químicos causados às sementes, afirma que a maneira mais correta de avaliar a influência dos fungicidas sobre a germinação da semente é através da emergência no campo; entretanto relata que Chamber quando tratou sementes de soja com Ceresan M-DB, obteve 48,8% de emergência no campo, mas a sobrevivência contada posteriormente caiu para 10,5%.

A realização deste trabalho teve com objetivo determinar a influência do espaçamento e do uso de fungicida em análise de germinação em sementes de duas cultivares de soja com diferente poder germinativo.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizadas sementes da cultivar 'Planalto' e da linhagem LC-72-855, produzidas na Estação Experimental de Júlio de Castilhos, sendo que as sementes da cultivar 'Planalto' eram de qualidade superior às da linhagem LC-72-855. O tratamento das sementes foi com o fungicida Thiram. Os espaçamentos de semeadura no substrato habitualmente usado, foram de dois e três centímetros, correspondendo a quatro rolos com 100 sementes e a oito rolos com 50 sementes.

As sementes foram purificadas e homogeneizadas. A seguir foram constituídas 184 amostras de trabalho, 92 da cultivar 'Planalto' e 92 da linhagem LC-72-855. Foram tratadas 46 amostras da cultivar 'Planalto' e 46 da linhagem LC-72-855. As amostras foram distribuídas a 23 laboratórios de análise de sementes no Estado, tendo cada laboratório recebido um total de quatro amostras a saber: uma amostra da cultivar 'Planalto' tratada e outra não, uma da linhagem LC-72-855 tratada e outra não.

Os testes de germinação foram realizados conforme prescrevem as Regras para Análise de Sementes (1967).

Os tratamentos correspondentes a dois níveis de cada fator estudado são discriminados a seguir: Cultivares - 'Planalto' e LC-72-855; Uso de fungicida - com fungicida e sem fungicida; Espaçamento entre sementes - dois e três centímetros.

Os resultados obtidos foram analisados estatisticamente de acordo com o delineamento experimental em blocos casualizados com fatorial 2^3 , conforme esquema contido no Quadro 1.

Utilizou-se como testes de significância estatística, o teste F e o teste de Duncan a nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância dos valores obtidos nas análises de germinação, revelou valores de F significativos ao nível de 1% de probabilidade para blocos, cultivares, fungicida e para a interação cultivares x fungicida, e ao nível de 5% de probabilidade para espaçamento e para a interação cultivares x espaçamento, conforme se observa no Quadro 1. O coeficiente de variação foi de 3,56%.

QUADRO 1. Germinação: Análise da variância dos valores obtidos. Porto Alegre, RS. 1978.

Influências	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Blocos	22	1478,2	67,2	6,5**
Cultivares	1	6744,9	6744,9	654,8**
Espaçamento	1	61,4	61,4	6,0*
Fungicida	1	768,7	768,7	74,6**
Cult. x espaç.	1	67,8	67,8	6,6*
Cult. x fung.	1	650,3	650,3	63,1**
Espaç. x fung.	1	23,3	23,3	2,3
Cult. x espaç. x fung.	1	8,6	8,6	0,8
C.V. = 3,56%				

No Quadro 2, encontram-se os resultados obtidos para cultivares, espaçamento e para a interação dos dois fatores. As sementes da cultivar 'Planalto' apresentaram uma germinação superior às da linhagem LC-72-855, com diferença significativa a nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan. As sementes de qualidade inferior que foram semeadas com o espaçamento de 3 cm (8 x 50) apresentaram uma germinação superior àquelas com espaçamento de 2 cm (4 x 100), com diferença significativa a nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan. Resultado esse que provavelmente se deveu ao fato de que as sementes ao ficarem muito próximas umas das outras, entram em contato ao iniciar o processo de germinação, tendo aquelas deterioradas por microorganismos contaminado as mais próximas, levando o analista a cometer engano na avaliação.

QUADRO 2. Percentual médio de germinação das sementes de duas cultivares, analisadas sob dois espaçamentos de semeadura em substrato. Porto Alegre, RS, 1978.

Espaçamento	Cultivares	
	Planalto	LC-72-855
4 x 100	96,1 a	82,8 b
8 x 50	96,1 a	85,2 a
Médias	96,1 A	84,0 B

Valores com a mesma letra, minúscula em coluna e maiúscula em linha, não diferem significativamente pelo teste de Duncan ao nível de 5% de probabilidade.

No Quadro 3, são apresentados os resultados obtidos para cultivares, uso de fungicida e para interação desses dois fatores. As sementes tratadas com fungicida apresentaram uma germinação superior àquelas não tratadas, com diferença significativa a nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan. As sementes de qualidade inferior apresentaram uma germinação maior quando tratadas com fungicida, com diferença significativa a nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan. Resultados semelhantes a esses foram encontrados por Gonçalo (1963) e por Desai (1975) em pesquisa com sementes de soja.

QUADRO 3. Percentual médio de germinação das sementes de duas cultivares analisadas com e sem fungicida. Porto Alegre, RS, 1978.

Uso de Fungicida	Cultivares	
	Planalto	LC-72-855
Com fungicida	96,3 a	87,9 a
Sem fungicida	5,0 a	80,1 b
Médias	96,1 A	84,0 B

Valores com a mesma letra, minúscula em coluna e maiúscula em linha, não diferem significativamente pelo teste de Duncan ao nível de 5% de probabilidade.

No Quadro 4, encontram-se os resultados obtidos para uso de fungicida, espaçamento e para a interação desses dois fatores. As sementes que não foram tratadas com fungicida apresentaram uma germinação superior quando semeadas com maior espaçamento (8 x 50), com diferença significativa a nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan.

QUADRO 4. Percentual médio de germinação das sementes analisadas com e sem fungicida e em dois espaçamentos de semeadura. Porto Alegre, RS, 1978.

Espaçamento	Uso de Fungicida	
	Com Fungicida	Sem Fungicida
4 x 100	91,9 a	87,1 b
8 x 50	92,3 a	88,9 a
Médias	92,1 A	88,0 B

Valores com a mesma letra, minúscula em coluna e maiúscula em linha, não diferem significativamente pelo teste de Duncan ao nível de 5% de probabilidade.

CONCLUSÕES

Os resultados do presente trabalho permitiram chegar às seguintes conclusões:

As sementes semeadas com o espaçamento de três centímetros (8 x 50) obtiveram

uma percentagem média de germinação superior àquelas semeadas com o espaçamento de dois centímetros (4 x 100), tendo essa superioridade sido mais acentuada com as sementes de qualidade inferior.

As sementes tratadas com fungicida apresentaram uma germinação superior àquelas não tratadas. Nas sementes de qualidade inferior a germinação aumentou consideravelmente quando tratadas com fungicida.

De acordo com os resultados obtidos e com o número de análises realizadas por 23 laboratórios, recomenda-se que para análise de germinação em sementes de soja, utilize-se o espaçamento de três centímetros entre sementes em papel substrato, ou seja oito rolos com 50 sementes.

REFERÊNCIAS

- Brasil. Ministério da Agricultura. Escritório de Produção Vegetal. 1967. Regras para Análise de Sementes (Portaria do Ministério da Agricultura, nº 547, de 17/10/67) 120 p.
- Desai, D.B. 1975. Effects of fungicide seed treatments on germination and emergence of soybean in relation to seed quality. p. 95-101. In: Popinigis, F. & Rosal, C.L. Coletânea de Resumos de Teses e Dissertações sobre Sementes, V. 1. Ministério da Agricultura – AGIPLAN, Brasília, DF.
- Gonçalo, J.F.P. 1963. Informações preliminares sobre tratamento de sementes de soja com fungicidas e sua influência sobre o poder germinativo, em condições de laboratório. In: Anais do IV Seminário Panamericano de Sementes, 196p.
- Linhares, A.G. 1975. Tratamento de sementes com fungicidas. p. 274-289. In: Curso para Técnicos Responsáveis por Laboratórios, V.1. Universidade Federal de Pelotas, Centro de Treinamento e Informações do Sul. Pelotas, RS.
- Munn, M.T. 1950. A method for testing the germinability of large seeds. Bull. nº 740. New York State Agricultural Experiment Station. Geneva, New York.

CONSERVAÇÃO DA SEMENTE DE CULTIVARES DE SOJA ARMAZENADAS EM TRÊS AMBIENTES

R.C. Coelho¹
O.H.T. Liberal¹
G.M.B. Fernandes²
N.A. Meneguelli³

RESUMO

Em experimento executado em laboratório e no campo foi estudado o efeito de três condições de armazenamento (A-Câmara a 28^o C e 66% UR; B-Ambiente a 28^o C e 72% UR; e C-Câmara a 28^o C e 59% UR) sobre a conservação da semente de seis cultivares de soja (F-612926, 'IAC-2', LA-6191, 'Pelicano', 'Santa Rosa' e 'Viçoja) acondicionadas em saco de papel.

Em amostra inicial coletada antes do armazenamento e nas amostras de cada tratamento retiradas mensalmente durante o armazenamento foram procedidas as seguintes análises de laboratório: umidade, germinação, primeira contagem e imersão em água quente. No final do sexto mês foi retirada uma amostra para o experimento de campo com a finalidade de se estudar o "stand" final e a produção.

Os dados obtidos e analisados mostraram que os testes de vigor foram mais sensíveis que o teste de germinação para detectar diferenças no processo de deterioração da semente entre os diferentes tipos de armazenamento. O armazenamento A foi o mais eficiente como ficou evidenciado pelos testes de vigor e performance no campo ("stand" final).

¹ Pesq. M. Sc. do Projeto Semente da Estação Experimental de Itaguaí, Empresa de Pesquisa Agropecuária do Estado do Rio de Janeiro (PESAGRO-Rio) 23460-Seropédica, RJ.

² Pesq. M. Sc. da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual (UEPAE) de Quissamã-SE - Caixa Postal 44.

³ Pesq. M. Sc. da EMBRAPA, lotada na Coordenadoria de Planejamento da PESAGRO-Rio, Alameda São Boaventura 770, Niterói-RJ.

ABSTRACT

Seed performance of soybean cultivars stored in three different environments.

The performance of soybean seeds previously stored in paper bags under: A (28° C and 66% R.H.); B-open storage (28° C average temperature, 72% average R.H.); and C (28° C and 59% R.H.), were evaluated by laboratory and field experiments. Six cultivars were utilized: F-612926, 'IAC-2', LA-6191, 'Pelicano', 'Santa Rosa' and 'Viçosa'.

Seed samples including control (before storage) were collected monthly and submitted to moisture content test, first count and standard germination and heat treatment response. Field performance was evaluated after six month storage period including seedling emergence (final stand) and yield.

Laboratory experiments evidenced that vigor tests were more sensitive to detect deteriorative changes than standard germination test. Environment A caused the least seed deterioration as evidenced by vigor tests and field performance (final stand).

INTRODUÇÃO

A cultura da soja vem assumindo nos últimos anos significado econômico da maior relevância para alguns Estados do Brasil. Verifica-se um aumento considerável, não só em área cultivada, mas também em rendimento por área, em virtude da adoção de tecnologia adequada como a utilização de sementes de alta qualidade. No entanto, considerada semente de vida curta, a soja apresenta grandes problemas na manutenção de sua qualidade durante o armazenamento.

A longevidade da semente de soja, bem como a de qualquer outra espécie, é influenciada principalmente por dois fatores, temperatura e umidade relativa do ambiente de armazenamento. A umidade relativa do ar, que determina o teor de umidade da semente é mais crítica do que a temperatura (Delouche, 1969 e 1971). Altas umidades e temperatura conduzem a altas taxas de respiração e conseqüentemente à rápida deterioração da semente (Fagundes, 1971).

Sendo a deterioração da semente um processo irreversível, não se pode impedi-la, mas, é possível controlar sua velocidade através do manuseio correto e eficiente das condições ambientais durante o armazenamento (Delouche, 1969).

Tradicionalmente, o controle da qualidade da semente baseia-se em testes de germinação, cuja eficiência tem sido questionada por diversos autores, baseados no fato de que este teste é realizado sob condições artificiais e altamente favoráveis (Delouche & Caldwell, 1971). A perda da viabilidade, segundo Delouche (1969), é a mais drástica conseqüência do processo de deterioração, mas antes que este ponto seja atingido há uma redução no "stand", retardamento do crescimento e desenvolvimento das plantas, e decréscimo na produção.

Associado com as mudanças físicas, fisiológicas e bioquímicas da semente, o processo de deterioração pode ser medido através de testes de vigor, os quais permitem avaliar o seu potencial de armazenamento e desempenho no campo (Byrd, 1970).

Grabe (1967), observou que diferentes tipos de testes de vigor são necessários para avaliar lotes de semente quanto ao seu potencial para estabelecimento do "stand", produção e conservação. Enfatizou ainda que os testes de vigor devem ser sempre correlacionados com o desempenho no campo.

Barnes (1960), observou correlação positiva entre a primeira contagem e imersão em água quente com a emergência no campo.

Diversos trabalhos citados por Byrd (1970) e Camargo (1971) indicam que, a imersão em água quente foi, entre outros, o teste mais eficiente para detectar a extensão

e a velocidade de deterioração durante o armazenamento. O teste padrão de germinação foi o menos sensível.

O objetivo do presente estudo foi avaliar o processo de deterioração na semente de soja, sob diferentes condições de armazenamento, através de testes de vigor realizados no laboratório e no campo.

MATERIAL E MÉTODOS

Os ensaios foram realizados no Laboratório de Análise de sementes e na área experimental da extinta UEPAE de Itaguaí, atualmente Estação Experimental de Itaguaí, no km 47 da Rodovia Rio São Paulo (Seropédica) no Estado do Rio de Janeiro.

Os tratamentos constituídos pelas cultivares F-612926, 'IAC-2', LA-6191, 'Pelicano', 'Santa Rosa' e 'Viçosa' foram acondicionados em sacos de papel de 500 g e armazenados nas seguintes condições:

- A - Câmara desumidificada (Dryomatic) com temperatura variável média de 28° C e umidade relativa (UR) variável média de 66%.
- B - Ambiente com temperatura variável média de 28° C e umidade relativa variável média de 72%.
- C - Câmara desumidificada (UNA-DYN) com temperatura variável média de 28° C e umidade relativa variável média de 59%.

Antes do armazenamento e durante seis meses consecutivos, com intervalos mensais, as amostras foram submetidas a testes de umidade, viabilidade (germinação) e vigor (primeira contagem, e imersão em água quente). No final do sexto mês retirou-se uma amostra para o experimento de campo com a finalidade de se estudar o "stand" final (emergência total) e a produção.

A umidade da semente foi determinada pelo método da estufa a 105° C durante 24 h e calculada na base do peso úmido de acordo com as Regras para Análise de Sementes (Brasil, M. A. Etesem 1967).

Para a análise de germinação foram utilizadas oito repetições de 50 sementes semeadas em rolos umedecidos de papel toalha e colocadas para germinar sob temperatura alternada de 20-30° C. A primeira contagem, normalmente realizada cinco dias após a semeadura, foi feita aos quatro dias para maior precisão na identificação de diferenças no vigor das amostras. A contagem final foi feita aos oito dias. O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado. Os resultados foram transformados em $\sqrt{\%}$ e analisados.

Sementes de cada cultivar, foram imersas em água quente a uma temperatura de 75° C durante 70 segundos e resfriadas imediatamente sob água corrente (Byrd, 1970). Após este tratamento a percentagem de germinação das sementes foi determinada. Foi adotado o delineamento inteiramente casualizado e os resultados foram transformados em $\sqrt{\%}$ e analisados.

No campo, o esquema experimental adotado foi o de blocos ao acaso com parcelas subdivididas, com três repetições, sendo cada subparcela constituída de quatro linhas com 5m de comprimento e distanciadas entre si de 0,70m. A densidade de plantio foi de 30 sementes por metro linear, desbastando-se posteriormente para 20 plântulas.

O "stand" final da cultura foi anotado como o número de plântulas emergidas e sobreviventes 14 dias após a semeadura.

A produção de sementes foi calculada em gramas por parcela.

No Quadro 1 são apresentados os resultados dos testes de germinação, primeira contagem, água quente e umidade, realizados antes do armazenamento.

No Quadro 2 são apresentadas as médias de temperatura e de umidade relativa (psicrômetro) registradas, diariamente, nos diferentes ambientes de armazenamento.

QUADRO 1. Resultados de testes iniciais conduzidos no laboratório, em seis cultivares de soja antes do armazenamento.

Cultivares	Germinação (%)	Primeira contagem (%)	Água quente (%)	Umidade (%)
F-612926	74	74	19	10,2
IAC-2	67	66	41	10,4
LA-6191	68	68	37	12,2
Pelicano	68	68	24	9,8
Santa Rosa	75	75	23	8,4
Viçoja	79	74	69	8,8

QUADRO 2. Dados médios de temperatura e umidade relativa (U. R.) registrados nos diferentes ambientes de armazenamento durante o período do experimento.

Mês	Câmara A				Ambiente B				Câmara C			
	Temperatura °C			U.R.	Temperatura °C			U.R.	Temperatura °C			U.R.
	Min.	Máx.	Méd.	%	Min.	Máx.	Méd.	%	Min.	Máx.	Méd.	%
Agosto	25	25	25	65	23	25	24	70	23	25	24	65
Setembro	25	26	26	63	25	27	26	68	25	26	26	61
Outubro	26	28	27	67	26	27	27	77	26	27	27	64
Novembro	28	30	29	65	27	29	28	73	26	28	27	69
Dezembro	28	29	29	66	28	30	29	72	28	29	29	65
Janeiro	29	30	30	68	31	33	32	69	31	32	32	34
Média	27	28	28	66	27	29	28	72	27	28	28	59

RESULTADOS, DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

No Quadro 3, são apresentados os dados referentes a germinação, primeira contagem, germinação após tratamento com água quente (GTAQ), umidade, "stand" final e produção, referentes respectivamente aos ambientes A, B e C, para cada cultivar.

QUADRO 3. Efeito do armazenamento em três ambientes (A, B e C)^a sobre a qualidade da semente de seis cultivares de soja. Os resultados de laboratório representam as médias de seis meses para cada cultivar. Os resultados de campo representam os valores obtidos para cada cultivar no final do armazenamento.

Cultivares	Germinação (%)			1ª Contagem (%)			Água quente (%)			Umidade (%)			Stand final (nº de plantas)			Produção (g/parcela)		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
F-612926	80	75	64	74	69	61	57	45	33	10,2	11,8	10,9	158	132	68	600	517	417
IAC-2	74	67	61	69	63	56	44	47	32	10,1	11,8	10,6	160	130	57	500	400	333
LA-6191	67	66	54	64	58	52	50	46	36	10,1	11,9	10,6	140	68	21	483	550	167
Pelicano	75	77	64	74	72	64	48	51	40	10,3	11,6	10,5	140	135	69	433	417	367
Santa Rosa	84	76	81	81	75	77	63	44	48	9,9	11,8	10,5	160	156	141	817	683	650
Viçoja	80	75	75	76	70	69	51	54	48	10,4	12,0	11,2	160	145	152	550	583	633
Média b	77a	73a	67b	73a	68a	63b	52a	48ab	40h	10,2c	11,8a	10,7b	153a	128b	85c	564	525	428

^aA - Câmara a 28°C e 66% U.R.; B - Ambiente a 28°C e 72% U.R., C - Câmara a 28°C e 59% U.R.

^bMédias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente ao nível de 1% de probabilidade. (Teste de Tukey).

Os Quadros 4 e 5 referem-se aos resultados obtidos pela análise estatística.

QUADRO 4. Quadrados médios (variâncias), suas significâncias e d.m.s. (Tukey) referentes aos parâmetros estudados.

Fontes de variação	Germinação (%)		1ª Contagem (%)		G T A Q (%)		Umidade (%)	
	QM	DMS	QM	DMS	QM	DMS	QM	DMS
Cultivar	302,93**	6	13,88**	0,61	133,67*	6,71	0,72	-
Armazenamento	420,38**	3	7,72**	0,37	552,99**	4,99	22,40**	0,25
Meses	432,51*	5	20,39**	0,54	4.495,87**	8,06	9,25**	0,42
Cult. x Meses	19,78	-	5,35	-	101,70**	19,76	0,18	-
Armaz. x Meses	264,64**	11	34,61**	0,93	219,95**	13,96	17,16**	0,86
Cult. x Armaz.	40,71*	11	1,83	-	90,47	-	0,07	-
Erro	21,46	-	8,55	-	45,79	-	0,12	-
C.V. (%)	8	-	6	-	16	-	2	-

QUADRO 5. Quadrados médios (variâncias), suas significâncias e d.m.s. (Tukey) referentes ao "stand" final e produção

Fontes de variação	"Stand" final (N.º de plantas)		Produção (gramas/parcela)	
	QM	DMS	QM	DMS
	Armazenamento	66,81**	1,94	88,472
Repetição	0,90		300,417	
Erro (a)	1,12		36,805	
Cultivares	18,99**	0,63	146,889*	420
Armaz. x Cultiv.	5,16**	1,89	23,194	
Erro (b)	1,09		18,064	
C.V. (a)	2(%)		16	
C.V. (b)	10(%)		27	

A análise estatística referente à germinação mostrou significância para todos os itens pesquisados, com exceção da interação cultivar x meses. Das cultivares estudadas a 'Santa Rosa' foi a que mais se destacou, independentemente do tipo de armazenamento. O desdobramento da interação cultivar x armazenamento mostrou que a cultivar 'Santa Rosa' também apresentou melhor comportamento dentro dos armazenamentos A e C. No armazenamento B todas as cultivares comportaram-se igualmente. Dos tipos de armazenamento utilizados, o tipo A foi o que apresentou o maior valor embora diferindo estatisticamente somente do tipo C.

Para a primeira contagem, apenas as interações cultivar x meses e cultivar x armazenamento não foram significativas. Na classificação de cultivares, os resultados obtidos foram semelhantes aos da germinação, enquanto que o armazenamento mais eficiente foi o A, diferindo estatisticamente, no entanto, apenas do tipo C.

A análise de variância dos dados referentes a GTAQ revelou que, apenas a interação cultivar x armazenamento não foi significativa. A 'Santa Rosa' foi a melhor cultivar e o armazenamento A, de maior valor, diferiu com significância somente do tipo C.

Reportando-se à análise referente ao conteúdo de umidade da semente, a mais elevada foi observada, como era de se esperar, no armazenamento tipo B, isto é, no ambiente, seguido dos tipos C e A.

Para o "stand" final houve significância para armazenamento, cultivares e sua interação. O armazenamento tipo A destacou-se significativamente dos demais. A cultivar 'Viçoja' distinguiu-se estatisticamente das outras, apresentando média bem próxima à da 'Santa Rosa'. O desdobramento da interação mostrou que as cultivares tiveram comportamento semelhante dentro do armazenamento tipo A. Dentro do tipo B, as cultivares 'Santa Rosa', 'Viçoja', 'Pelicano' e F-612926 apresentaram melhores resultados, enquanto no tipo C a 'Viçoja' foi superior às demais.

Quanto à produção, os resultados da análise estatística indicaram significância somente para cultivares, sendo que a 'Santa Rosa' evidenciou-se das demais.

Os resultados obtidos mostraram que, embora a variação entre as umidades relativas dos ambientes de armazenamento tenha sido pequena, houve diferenças significativas no comportamento da semente dentro de cultivares e dentro de armazenamento quando avaliado através do teste de germinação, umidade, primeira contagem, água quente, "stand" final e produção. Isto indica que a umidade relativa foi o fator mais importante na manutenção da qualidade da semente durante o armazenamento, fato já comprovado por diversos autores (Beck, 1969, Delouche, 1969 e Grabe, 1967).

Admite-se que vários fatores devem ter contribuído para que a câmara C (160 m³), com menor umidade relativa (psicrômetro) do que a câmara A (12 m³), apresentasse sementes com teor de umidade mais alto que o desta última:

- durante o decorrer do experimento (agosto a janeiro) houve uma constante utilização da câmara C, com saída para plantio de sementes (arroz e feijão) já com a umidade em equilíbrio com a do ambiente e, a entrada para armazenamento de outras sementes (milho) recém-colhidas e com diferentes teores de umidade. Segundo Barton (1953), flutuações no conteúdo de umidade da semente provocam maior deterioração do que teores de umidade constantes, mesmo que estes sejam altos.
- A câmara C, treze vezes maior que a câmara A, apresentou provavelmente (Beck, 1969) zonas de estagnação, isto é, áreas onde, por falta de movimentação, a umidade relativa do ar era maior do que a de locais onde o fluxo de ar, distribuía a U.R. com maior uniformidade.
- As sementes do experimento ficaram localizadas em prateleiras no fundo da câmara C, distante do desumidificador e da porta, local onde havia espaço suficiente para manipular o psicrômetro. Provavelmente, pela falta de circulação de ar no local onde ficaram as sementes, a umidade foi mais alta do que a registrada pelo psicrômetro. Conseqüentemente, o conteúdo de umidade da semente também foi elevado.

O decréscimo na percentagem de germinação, primeira contagem e GTAQ foi bem mais evidente durante o armazenamento em C do que em A. Provavelmente, a deterioração foi mais rápida na semente armazenada em C.

Embora a semente armazenada na câmara C apresentasse um conteúdo de umidade menor do que a do ambiente (B), a performance desta última, foi melhor, provavelmente, devido à aeração natural do ambiente (B) que controlou o aquecimento e conseqüentemente a deterioração da semente (Matthes, 1971 e Harrington, 1971).

No campo, somente o "stand" final detectou diferenças significativas entre os armazenamentos, sendo que a classificação foi igual àquela encontrada nos testes de laboratório, isto é, A mais eficiente do que B e este mais eficiente do que C.

Baskin (1970) e Grabe (1967) observaram uma redução na produção causada pela utilização de semente deteriorada. Os resultados no presente estudo, indicam no entanto, que o efeito imediato de se semear sementes em diferentes níveis de deterioração foi revelado somente no "stand" final. Byrd (1970) também mostrou que o primeiro resultado em se semear sementes de soja de baixa qualidade era reduzir a emergência das plântulas.

Os resultados obtidos, nas condições do presente trabalho sugerem as seguintes conclusões:

- A umidade do ambiente de armazenamento é o fator mais importante na conservação da semente de soja.
- O melhor armazenamento foi a câmara A, de menor tamanho, com médias de 28° C de temperatura e 66% de umidade relativa.
- Embora desumidificadas, câmaras muito grandes, sem circulador de ar e com grande movimentação, não oferecem armazenamento seguro para sementes sensíveis como as de soja.
- Quanto mais alto o teor de umidade da semente de soja durante o armazenamento, maior o decréscimo no "stand" final.

AGRADECIMENTOS

As autoras dedicam este trabalho à memória da querida colega Norma Bergallo de Arruda pela colaboração prestada durante a execução do mesmo.

REFERÊNCIAS

- Barnes, B.S. 1960. The evaluation of methods for determining seed vigor in sorghum. Tese de Mestrado, Mississippi State University. (Citado por Delouche & Caldwell, 1971).
- Barton, L.V. 1953. Seed storage and viability. Contr. Boyce Thompson Inst. 17. n.º 2, 87-103.
- Baskin, C.C. 1970. Relation of certain physiological properties of peanut (*Arachis hypogaea* L.) seed to field performance and storability. Dissertação de PhD, Mississippi State University, State College, Mississippi. 108 p.
- Beck, J.M. 1969. Systems for controlling humidity and temperature, p. 115-129. In: Proc. 1969 Short Course for Seedsmen. Mississippi State University, State College, Miss.
- Byrd, H.W. 1970. Effect of deterioration in soybean (*Glycine max*) seed on storability and field performance. Dissertação de PhD, Mississippi State University, State College, Miss. 96 p.
- Camargo, C. P. 1971. Effect of seed vigor upon field performance and yield of grain sorghum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench). Tese de Mestrado, Mississippi State University, State College, Miss. 61 p.
- Delouche, J. C. 1969. Physiology of seed storage. Proc. 23rd Corn and Sorghum Research. Amer. Seed Trade Assoc. 23:83-90.
- Delouche, J.C. 1971. Precepts for seed storage. Handbook of Seed Technology. Agronomy Technical Release S.T.1. Seed Tech., Lab. Miss. State University. p. 119-153.
- Delouche, J.C. e W.P. Caldwell. 1971. Seed vigor and vigor tests. Handbook of Seed Technology. Agronomy Technical Release S.T. 1. Seed Tech. Lab., Mississippi State University. p. 318-328.
- Fagundes, S.R. 1971. Latent effects of mechanical injury on soybean seed (*Glycine max* (L.) Merrill). Tese de Mestrado, Mississippi State University, State College, 80p.
- Grabe, D.F. 1967. Seed quality tests and their relation to seed performance, p. 79-85. In: Proc. 1967 Short Course for Seedsmen. Mississippi State University, State College, Miss.

- Harrington, J.F. 1971. Drying, storing, and packaging seeds to maintain germination and vigor. Handbook of Seed Technology, Agronomy Technical Release S.T.1., Miss. State University. p. 154-172.
- Matthes, R.K. 1971. Drying and aeration of seed. Handbook of Seed Technology, Agronomy Technical Release S.T.1., Miss. State University. p. 76-86.
- Ministério da Agricultura, ETESEM. 1967. Regras para análise de sementes. Brasília, DF. 120p.
- Popinigis, F. 1975. Fatores que afetam a conservação das sementes. Curso de armazenamento e beneficiamento de semente. CETREISUL. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS. p. 108-120.

SECAGEM E ARMAZENAMENTO DE SEMENTES DE SOJA EM SILOS

L.G. Villa¹
G. Roa¹
G. Merino²

RESUMO

A demora na secagem pode originar perdas importantes na germinação de soja devido ao excesso de umidade no grão. Secagem em silos a baixas temperaturas é um processo relativamente lento onde o grão da camada superior permanece úmido durante períodos relativamente grandes. Conseqüentemente, precisa-se adequar a vazão para iniciar a secagem desta camada superior antes que a queda da germinação seja alta demais.

Após a secagem, a conservação do poder germinativo durante o armazenamento das sementes depende da temperatura, umidade do grão e tempo. A aeração com ar ambiente constitui um método de manter uma alta germinação, precisando-se estabelecer para cada região as condições mais adequadas para realizar o processo.

No presente trabalho, foram usados modelos de simulação da secagem (Villa et al., 1978b) e da deterioração (Villalobos & Villa, 1978) para determinar as vazões mínimas de ar que se precisam para secar sementes de soja em silos sob diferentes condições ambientais. Baseado nos resultados obtidos apresenta-se metodologia para determinar, numa região dada, a melhor alternativa para a secagem de soja em silos.

Modelos simplificados de armazenamento foram também desenvolvidos. (Villa et al., 1978b) e usados para estabelecer as condições de aeração mais adequadas para o armazenamento de sementes de soja em uma região, baseado nos registros meteorológicos.

¹ Professor Associado, Departamento de Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). 13.100 – Campinas, SP.

² Bolsista da OEA.

ABSTRACT

Drying and storing soybean seeds in bins.

Delay of drying may cause important losses of soybean germination due to excess humidity in the grain. Low temperature (ambient or solar) drying of seeds in bins is a relative slow process where the grain located in the upper layers of the seed bed remains wet for a relatively long period of time. Therefore, it is required to adequate the airflow in order to start the drying of this upper layer before germination losses are too large.

After drying, temperature, humidity of the seeds and time are the most important factors to be considered in order to maintain high seed germination. Aeration using ambient air is a method for maintaining good storage conditions. Therefore, it is necessary to determine the most adequate conditions for aeration of seeds in a given region.

In the present research work, mathematical models for simulating drying (Villa et al., 1978) and deterioration of soybean seeds (Villalobos & Villa 1978) were used for determining minimum airflows to dry soybean seeds under different ambient conditions. Based on those results, a methodology for designing the elements of a drying bin system in a given situation is presented.

Simplified models for predicting storage conditions were also developed (Villa et al., 1978b), and used for establishing the most adequate aeration conditions for soybean storage in a given region, based on meteorological data.

INTRODUÇÃO

A dificuldade de manter a capacidade germinativa das sementes de soja até o plantio subsequente está se tornando um problema crônico no Brasil. Esta dificuldade está relacionada de certo modo com práticas inadequadas de secagem e armazenamento.

As sementes de soja são muito sensíveis às condições de secagem. Recomenda-se o uso de temperaturas de secagem as mais baixas possíveis (menores de 40°C) e umidades relativas maiores de 35% (Matthes et al., 1974). A temperatura e umidade do grão são por sua vez variáveis muito importantes durante o armazenamento. Em consequência, um sistema de secagem em silos apresenta-se como alternativa ao permitir uma secagem eficiente a baixa temperatura e posterior armazenamento arejado das sementes.

No presente trabalho apresentam-se recomendações para o dimensionamento e operação de sistemas de secagem-armazenamento de sementes de soja em silos baseada em pesquisas desenvolvidas na Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), durante os últimos dois anos.

SECAGEM DE SEMENTES DE SOJA EM SILOS

Elementos e funcionamento do sistema

Os elementos básicos que compõem um sistema de secagem-armazenamento de sementes são: a) O silo propriamente dito que é um depósito simples, cilíndrico preferencialmente, feito de chapas metálicas, madeira ou concreto. O grão a granel pode permanecer sobre uma chapa perfurada no caso do ar ser insuflado axialmente ou sobre uma superfície lisa em que o ar seja insuflado radialmente através de um duto perfurado, com saída de ar pelas paredes; b) um ventilador axial ou centrífugo que força o ar de secagem pela camada de grãos; c) um sistema de aquecimento, que pode ser dispensável, e cuja função é aumentar a temperatura do ar para reduzir o tempo de secagem, se necessário.

A secagem de sementes em silos pode ser feita em dois sistemas diferentes segundo a quantidade de material e o método de carregar o silo: a) secagem com silo completamente

cheio; b) secagem carregando o silo por camadas sucessivas. Roa & Villa (1977) apresentam com detalhe as vantagens e as limitações de cada sistema. Neste trabalho, as recomendações dadas referem-se a silos completamente cheios.

DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA

Seleção do Silo

O material de que é feito o silo secador-armazenador não tem efeito nenhum na secagem, se operado adequadamente. Em geral, aceita-se que a durabilidade é superior a 20 anos, sob condições normais de manuseio. A escolha do material deve ser baseada em fatores econômicos. A capacidade total é facilmente calculável para uma safra. Deve-se planejar cuidadosamente os propósitos de expansão no futuro, porque alguns equipamentos auxiliares como carregadores, máquinas de pré-limpeza e transportadores são comuns para todos os silos que por ventura venham a ser adicionados. A relação entre o diâmetro e a altura do silo é variável, com um valor médio de 5/3. A relação não pode ser exageradamente grande por causa da desuniformidade do fluxo do ar e também não muito pequena por causa do aumento exagerado da potência do ventilador para poder forçar a quantidade necessária de fluxo.

Os silos secadores não devem sobrepassar capacidades maiores de aproximadamente 300 toneladas. A potência do ventilador é o fator limitante. Para uma capacidade de secagem e armazenamento de 1.200,00 toneladas, por exemplo, deveriam-se dispor de 4 unidades providas de ventiladores para secagem e aeração.

A armazenagem feita em células independentes traz outras vantagens adicionais como: a) facilita a amostragem; b) diminui problemas originados por impurezas nos grãos; c) é possível armazenar lotes diferentes de sementes; d) facilita o controle de infestações de insetos; e) manuseio mais flexível.

Seleção e cálculo do ventilador

No processo de secagem em silos o ar leva o calor necessário para evaporar a umidade dos grãos e retirá-la do silo a uma taxa tal que a secagem da última camada seja feita em tempo menor que o tempo no qual o grão "armazenado" estraga. Os grãos oferecem resistência na forma de atrito à passagem do ar, que depende: a) do tipo de grão; b) da velocidade do ar e c) do teor de impurezas (grãos com 30% de impurezas podem dobrar a resistência à passagem do ar). O ventilador deve para tanto estar devidamente dimensionado para fornecer a vazão necessária contra a resistência (pressão estática). No cálculo da pressão estática deve-se considerar em forma aditiva os valores de resistência oferecidos pelos dutos por onde o ar é forçado, as expansões abruptas, a chapa perfurada, etc.

Resistência da soja à passagem do ar

A seguinte equação é adequada para o cálculo da resistência pelas sementes limpas de soja à passagem do ar:

$$\frac{p}{H} = \frac{a \left(\frac{Q}{A}\right)^2}{\ln \left[1 + b \left(\frac{Q}{A}\right)\right]} \quad (1)$$

onde: p = perda de pressão (mm de água)
H = altura da camada (m)
Q = vazão do ar (m³/min)
A = área transversal do silo (m²)
a = 0,3228
b = 0,3018

A resistência oferecida pela chapa perfurada é normalmente desprezível para as velocidades normais de secagem quando a área dos furos é maior que 10% da área total. Normalmente os fabricantes produzem as chapas perfuradas com mais de 30% de área de furos. A seguinte equação calcula a resistência à passagem do ar pelas chapas perfuradas que estão em contato com os grãos:

$$p = 30,36 \times 10^{-6} \left[\frac{Q}{A} \right]^2 \frac{1}{E.F} \quad (2)$$

onde: p = perda de pressão (mm de água)

Q = fluxo do ar (m³/min)

A = área transversal do silo (m²)

F = fração da área dos furos em relação a área total da chapa

E = porosidade do grão (decimal). Para a soja E = 0,37

Outras perdas para vencer as resistências em dutos, tubos, curvas, cotovéis, expansões, etc., podem ser calculadas em função da velocidade. Os manuais de Mecânica de Fluidos, e livros especializados como Ashrae (1969), fornecem fórmulas e nomogramas para calcular estas perdas, que em alguns casos podem ser maiores que as resistências oferecidas pelos grãos.

Vazões mínimas e tempos de secagem

Nas Figs. 1 e 2 apresenta-se tempos e vazões mínimas para a secagem de sementes de soja em silos (Villa et al., 1978a). Uma perda máxima de 5% na germinação na camada superior foi usada pelos autores como critério de otimização para obter os valores destas figuras.

A influência do teor inicial de umidade das sementes e das condições ambientais das sementes podem estudar-se na Fig. 1. Observa-se, por exemplo, que a vazão para secagem de sementes de soja em regime quente e úmido deve ser relativamente alta como consequência da necessidade de aumentar a temperatura para obter a umidade relativa desejada para o processo.

Nas Figs. 1 e 2 também apresenta-se para comparação, as vazões mínimas para a secagem de soja industrial. Observa-se que a secagem de sementes necessita quantidades aproximadamente uma vez e meia maiores de ar que a secagem de grãos industrial.

Potência do motor acoplado ao ventilador

Dados os valores das vazões mínimas e da perda de pressão total que foram discutidos nas seções anteriores, a potência do motor é obtida pela seguinte equação:

$$P = \frac{0,0002188 Qp}{E} \quad (3)$$

onde: P = potência do motor (HP)

Q = vazão (m³/min)

p = perda de pressão total (mm de água)

E = eficiência mecânica do ventilador (decimal)

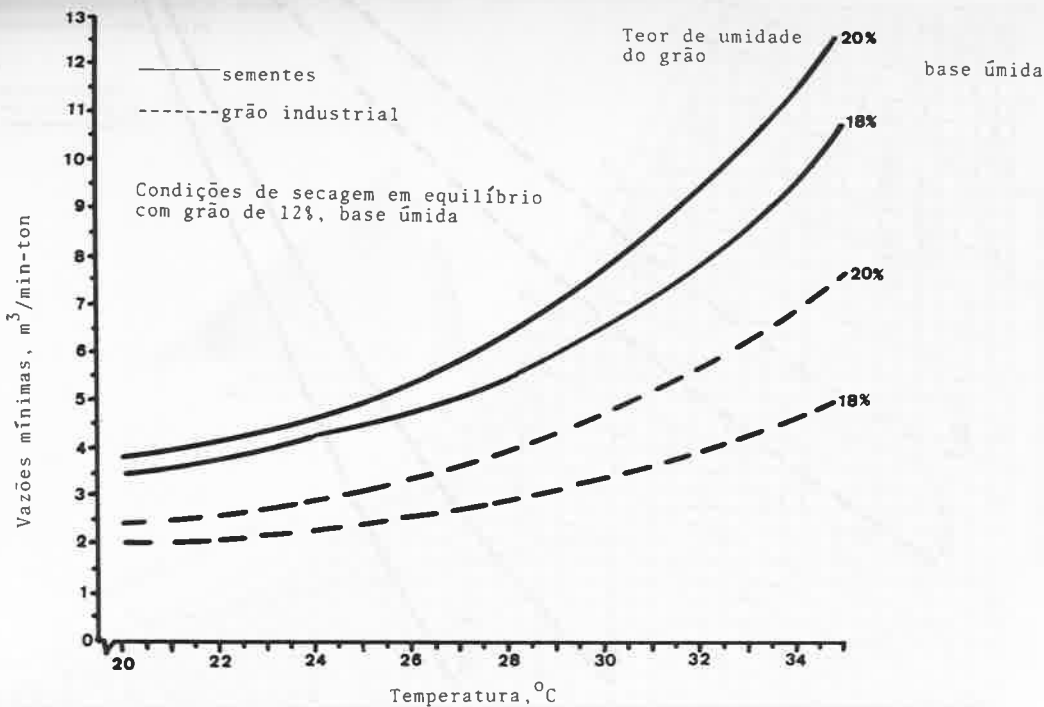


FIG. 1 - Vazões mínimas para secagem de grão industrial e sementes em silos. Villa et al. (1978a).

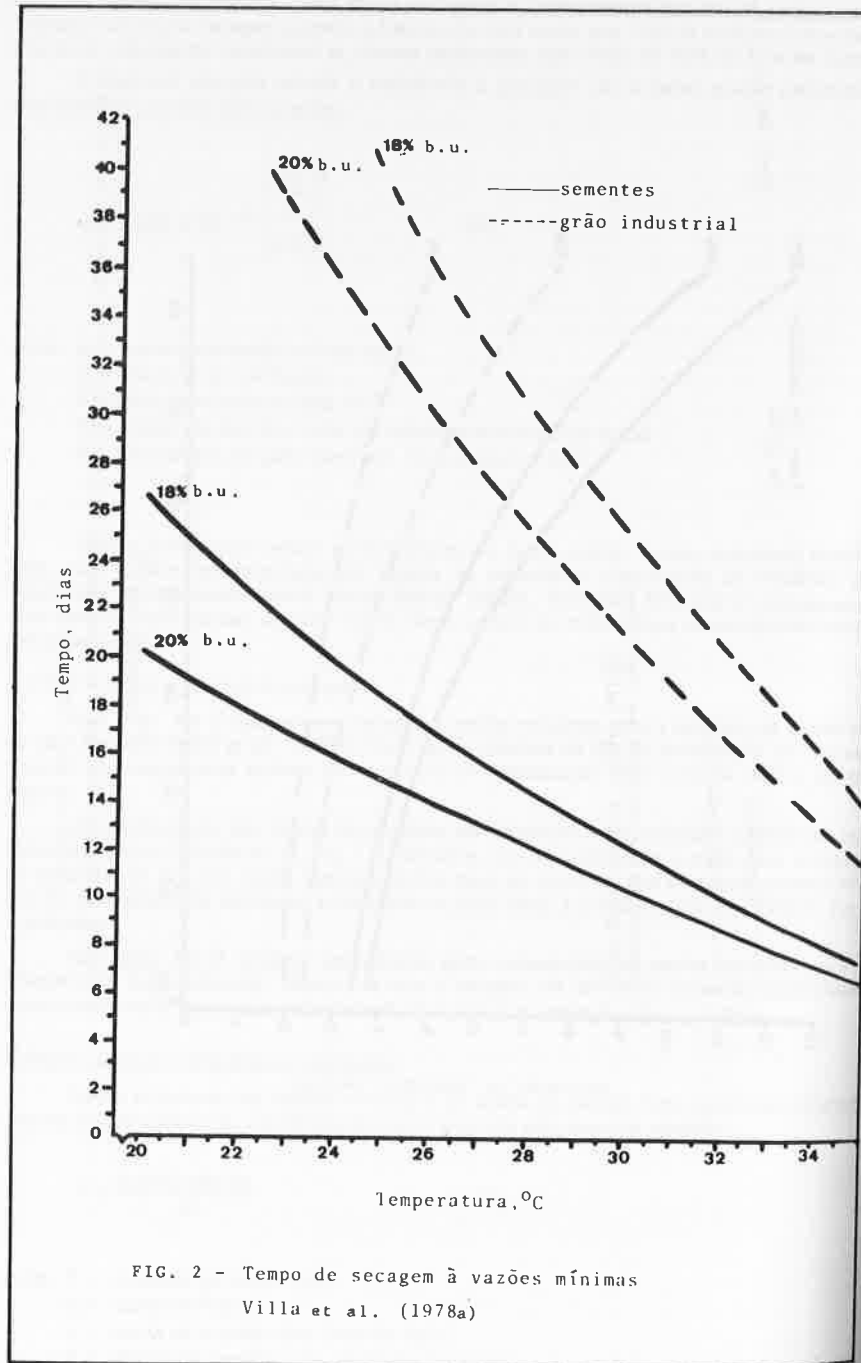


FIG. 2 - Tempo de secagem à vazões mínimas
Villa et al. (1978a)

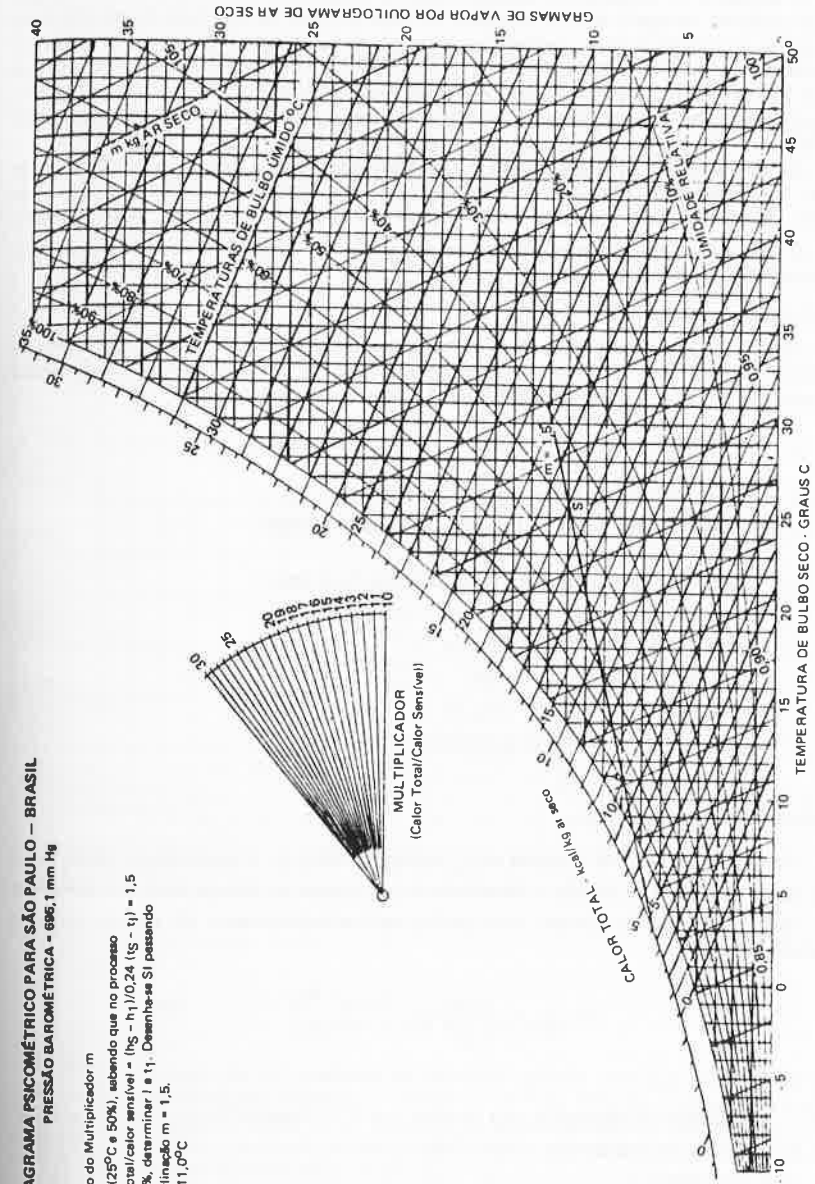


DIAGRAMA PSICOMÉTRICO PARA SÃO PAULO - BRASIL
PRESSÃO BAROMÉTRICA = 696,1 mm Hg

Exemplo de uso do Multiplicador m
Conhecendo S (25°C e 50%), sabendo que no processo
I.S. m = calor total/calor sensível = (h_g - h_l)/(0,24 (t_g - t_l) = 1,5
e que φ = 90%, determinar I e t_l. Demônhe-se S passando
por S e com inclinação m = 1,5.
T_l = 11,0°C e t_l = 11,0°C

FIG. 3 - DIAGRAMA PSICOMÉTRICO PARA A CIDADE DE SÃO PAULO

Temperatura e umidade relativa de secagem

De acordo com o Quadro 1, precisa-se de aquecer o ar até 25° C, reduzindo-se a umidade relativa a 67% para obter soja com 12% de umidade.

Dimensionamento do ventilador

A vazão de ar necessária, à temperatura de 25° C segundo a Fig. 1, para a secagem de sementes de soja de 20% de umidade é de 5 m³/min-ton. A vazão total será de 300 m³/min.

A pressão estática para vencer a resistência dos grãos é calculada pela fórmula (1). Primeiro deve-se calcular a altura da massa dos grãos:

$$A = 26,51 \text{ m}^2$$

$$H = \frac{W}{\frac{\pi D^2 \cdot \rho}{4}} = \frac{60 \text{ ton}}{\frac{\pi (5,81)^2}{4} \text{ m}^2 \cdot 0,75 \frac{\text{ton}}{\text{m}^3}} = 3,02 \text{ m}$$

onde: A = área da seção do silo = $\frac{\pi D^2}{4}$ (m²)
 H = altura da massa de grãos (m)
 D = diâmetro do silo (m)
 ρ = densidade aparente da soja (ton/m³)
 W = massa dos grãos (ton)

$$p = H \frac{a \left(\frac{Q}{A}\right)^2}{\ln \left[1 + b \frac{Q}{A}\right]} = 3,02 \frac{0,3228 \left[\frac{300}{26,51}\right]^2}{\ln \left[1 + 0,3018 \frac{300}{26,51}\right]} = 84,7 \text{ mm}$$

A potência do ventilador será dada pela fórmula (3). A perda de pressão na chapa perfurada é desprezível. Aumentando-se em 20% a perda de pressão devido a outros elementos (dutos, curvas, expansões, etc.) do sistema:

$$P = \frac{(0,0002188) \times (1,2 \times 84,7) \times 300}{0,6} = 11,1 \text{ HP}$$

Área do coletor

A área do coletor é dada pela equação:

$$T - T_0 = \frac{T \cdot \alpha \cdot E}{U} (1 - e^{-N})$$

onde: $N = \frac{UA}{mc}$

Substituindo os valores:

$$3 = \frac{(0,9) (0,9) (280)}{8,5} \left[1 - e^{-\left(\frac{8,5 A}{300/60 \times 1005}\right)} \right]$$

ou seja: A = 70,5 m²

ARMAZENAMENTO DE SEMENTES DE SOJA EM SILOS

A função do armazenamento é diminuir ao máximo as reações bioquímicas que originam a perda das propriedades fisiológicas das sementes. Procura-se também proporcionar condições adversas ao desenvolvimento de insetos, roedores e fungos, os quais contribuem para deteriorar essas propriedades.

A temperatura, a umidade dos grãos e o tempo de armazenamento são fatores que aceleram ou retardam os processos de deterioração das sementes.

Villalobos & Villa (1978) quantificaram o efeito dos fatores de deterioração sobre a qualidade fisiológica das sementes de soja e determinaram que as seguintes equações relacionam a temperatura, umidade do grão e tempo de armazenamento com a perda do poder germinativo:

$$G = \frac{G_0}{G_o} = 1 - [0,4123 (e^{0,0002907 \text{ teq} - 1}) + 0,00005842 \text{ teq}^{0,8225}] \quad (6)$$

$$e, \text{ teq} = \frac{t}{X_m \cdot X_t} \quad (7)$$

$$X_m = 0,95 + 0,054 M_w \quad \text{quando } M_w < 10,9\% \text{ b.u.} \quad (8)$$

$$X_m = 232,0718 (M_w) - 2,0992 \quad \text{quando } M_w \geq 10,9\% \text{ b.u.} \quad (9)$$

$$X_t = 4,03 - 0,101 T \quad \text{quando } T \leq 30^\circ\text{C} \quad (10)$$

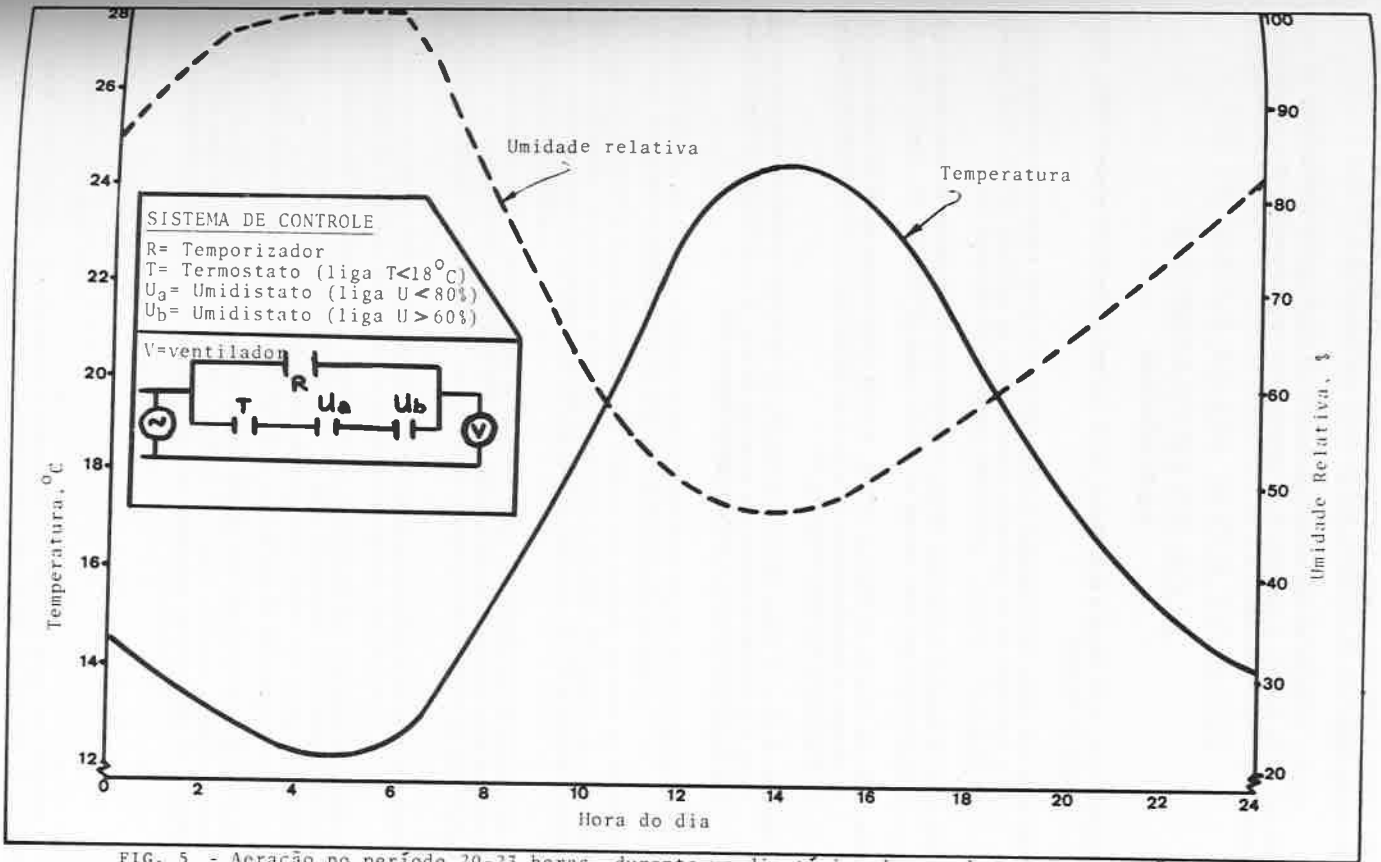
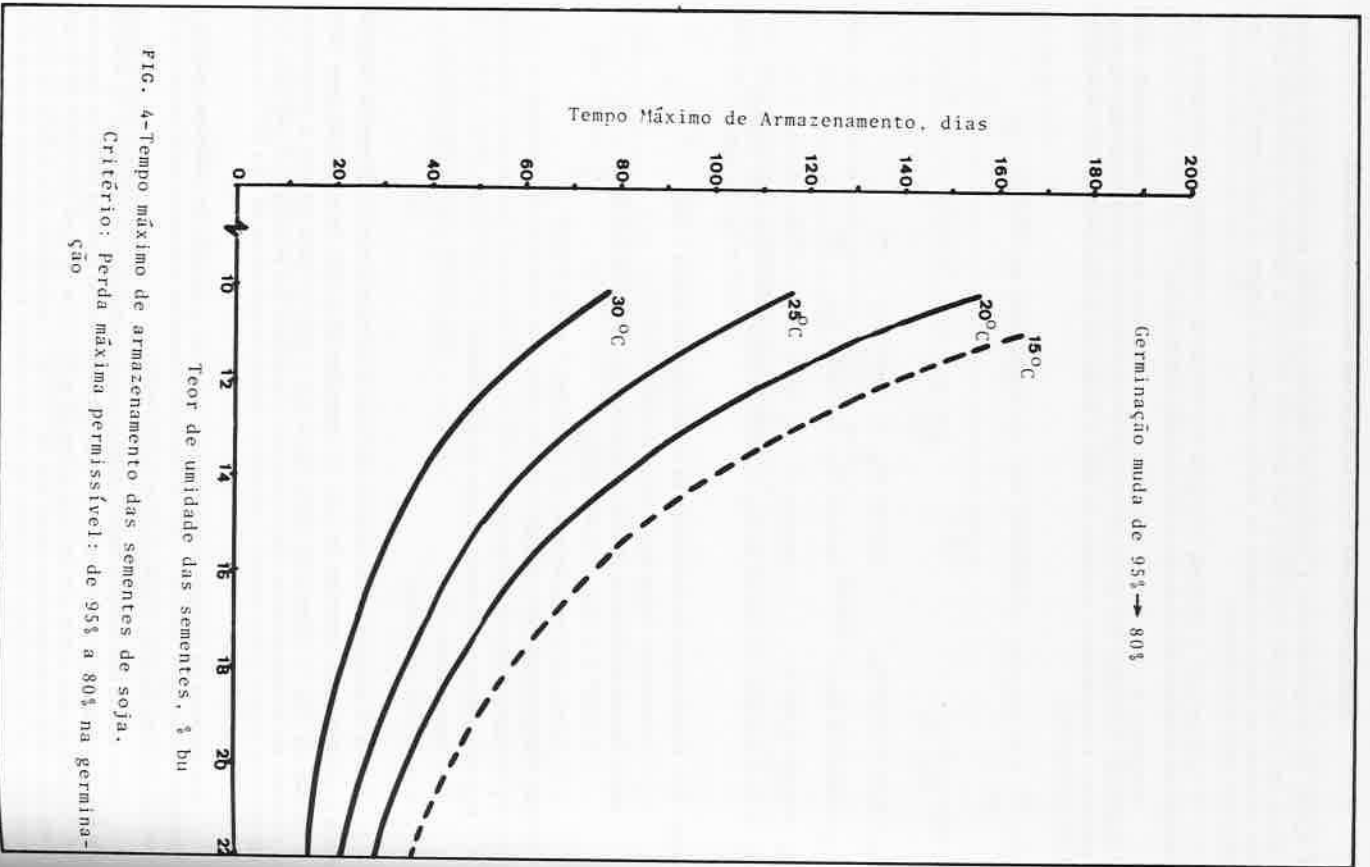
$$X_t = 1 + [0,41308 - 0,24152 \ln M_w + 0,002075 (M_w)^{1,5275}] (T - 30) \quad \text{quando } T > 30^\circ\text{C} \quad (11)$$

- onde: G = Porcentagem de germinação da soja ao final do tempo t, (%)
- G₀ = Porcentagem inicial de germinação da soja (%)
- teq = Tempo equivalente, aquele considerado em condições padrão: T = 30° C e M_w = 13,4%, (horas)
- t = Tempo de armazenamento nas condições: T e M_w (horas)
- X_m = Multiplicador de umidade
- X_t = Multiplicador de temperatura
- M_w = Conteúdo de umidade da soja, (% base úmida)
- T = Temperatura, (° C)
- e = 2,7183 (constante)

Na Fig. 4 apresenta-se os tempos máximos de armazenamento a diferentes temperaturas e umidades das sementes da soja. As equações (6) e (11) foram usadas para obter os valores da Fig. 4. Observa-se nesta figura que a soja é muito sensível à temperatura e umidade de armazenamento. Para conservar a qualidade das sementes por períodos suficientemente longos (cinco meses) é necessário manter temperaturas de 15 a 20° C e umidades de 11% nas sementes.

Em sistemas de secagem-armazenamento em silos, a aeração das sementes, usando o ventilador de secagem, permite o uso de melhores condições ambientais para manter o grão com um mínimo de deterioração possível numa região.

Uma análise dos registros meteorológicos permite estabelecer a viabilidade da aeração. Na Fig. 5, por exemplo apresenta-se um dia típico do mês de julho na região de Campinas, SP. Observa-se que existe um período entre 20 e 23 horas no qual a umidade do ar está entre 60 e 80% e a temperatura menor que 18° C (16° C em média). Um sistema de controle na operação do ventilador composto de um termostato e dois umidistatos em série (Fig. 5) manteria ligado o ventilador durante essas 3 horas diárias em média, período suficiente



para manter o grão frio e seco. Um temporizador em paralelo serviria para forçar ventilação, por exemplo, um dia na semana, em períodos fora do normal.

Outros períodos do dia devem igualmente ser estudados. A análise pode ser feita para cada mês durante o período de armazenamento, estabelecendo assim possibilidades e as limitações que uma região tem para armazenar, contando com um sistema de aeração.

REFERÊNCIAS

- Matthes, K.R., A.H. Boyd & G.B. Welch. 1974. Heated air drying of soybean seeds. ASAE paper n.º 74-3001.
- Roa, G. & L.G. Villa. 1977. Secagem e armazenamento de grãos e sementes em silos mediante a utilização de ar ambiente e com auxílio de coletores solares. Departamento de Engenharia Agrícola - UNICAMP, Campinas, SP. Mimeogr. 51.
- Villa, L. G., G. Roa & I. C. Macedo. 1978a. Minimum airflow for drying soybean seeds in bins with ambient and solar heated air. ASAE paper n.º 78-3017, St. Joseph, Michigan.
- Villa, L.G., G. Roa & G. Merino. 1978b. Rotinas simplificadas na HP 97 para simulação da secagem e armazenamento de soja. A ser apresentado no VIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola, Botucatu, SP.
- Villalobos, G. & L. G. Villa. 1978. Determinação do efeito das variáveis da secagem em silos sobre a qualidade fisiológica das sementes de soja. A ser publicado na Revista Nacional de Armazenamento, CENTREINAR, Viçosa, MG.

RETARDAMENTO DA COLHEITA APÓS A MATURAÇÃO E SEU EFEITO SOBRE A QUALIDADE DA SEMENTE E EMERGÊNCIA DE PLÂNTULAS EM 18 CULTIVARES E LINHAGENS DE SOJA

A.V. Costa¹

RESUMO

O presente estudo teve como principal objetivo determinar alguns dos fatores que afetam a qualidade da semente e a capacidade de emergência de plântulas de soja.

Os experimentos foram instalados em Goiânia, no período agrícola de 1974/75 e 1975/76, utilizando 18 cultivares e linhagens de soja, separadas em grupos de maturação precoce, médio e tardio, e colhidas aos 95% de vagens maduras, 14, 28 e 42 dias após esse estágio, respectivamente.

Obteve-se a melhor qualidade da semente e melhor emergência de plântulas, quando a colheita foi realizada no estágio de 95% de vagens maduras e quanto mais retardou a colheita desse ponto de maturidade, mais difícil se tornou produzir sementes qualificadas de soja.

A alternância de períodos chuvosos com períodos ensolarados aceleraram o processo de deterioração da semente, favorecendo a queda de emergência das plântulas.

A qualidade da semente e a capacidade de emergência das plântulas se relacionaram com a natureza das cultivares e linhagens de soja. 'Mandarin', IAC-73-4013, IAC-73-4085 'IA-Ireen' e 'IAC-2' proporcionaram tolerância à deterioração no campo. A linhagem IAC-73-2736 não proporcionou limites desejáveis de emergência de plântulas.

As cultivares e linhagens tolerantes à deterioração com índice de emergência próximos de 60% após três semanas do estágio de 95% de vagens maduras, podem funcionar como indicadores na seleção de material, com boa capacidade de produção de sementes de soja.

¹ Eng.º Agr.º M. Sc., Coordenador e pesquisador do Projeto Soja da EMGOPA - Empresa Goiana de Pesquisa Agropecuária. Rua 58 n.º 94, Centro, Goiânia, GO.

ABSTRACT

Delayed harvest after maturity and its effect on seed quality and seedling emergence on eighteen soybean varieties and strains.

The objective of this study was to determine some factors that affect seed quality and seedling emergence of soybeans.

The experiments were conducted during the 1974/75 and 1975/76 growing seasons in Goiânia, Goiás, Brasil.

Eighteen soybean varieties and strains were harvested each one at 0, 14, 28 and 42 days after 95% of the pods reached maturity.

The best seed quality and seedling emergence occurred when harvesting happened at the stage of 95% of mature pods. The more the harvest was delayed the more difficult was to produce qualified soybean seeds.

Alternation of rainy and very hot periods accelerated seed deterioration. The frequent rains observed during harvesting contributed to low the percentages of seedling emergence.

Seed quality and seedling emergence showed to be closely related to the varieties and strains. The varieties and strains 'Mandarin', IAC-73-4013, IAC-73-4085, 'Ia-Ireen' and 'IAC-2' seemed to be less susceptible to seed deterioration.

The varieties and strains with an emergence rate of at least 60% three weeks after the stage of 95% of mature pods were considered as having some resistance to seed deterioration. This could be a good indication for selecting types with good seed production capacity.

INTRODUÇÃO

A obtenção de sementes de soja que proporcionam desejável percentagem germinativa nas regiões Sul, Sudoeste e Mato Grosso Goiano, não constitui tarefa tão fácil quanto nas regiões produtoras do sul do país. A semente produzida naquelas regiões é de baixa qualidade e a razão desse fato se baseia na inexistência de tecnologia própria e desenvolvida de acordo com as condições climáticas regionais.

Sementes de alta qualidade e de cultivares potencialmente produtivas, sem dúvida, se integram numa lista de fatores que limitam a expansão da soja no Estado de Goiás, e a produção desse insumo na região pode contribuir efetivamente para reduzir os custos de implantação da lavoura de soja.

Por outro lado, a baixa qualidade da soja ocasiona severos problemas para a comercialização, principalmente para os produtores de sementes certificadas.

No período de 1972 a 1974, a Secretaria da Agricultura deparou com insucessos nos campos de produção de sementes da cultivar 'Santa Rosa'. Costa (1975), determinou nessa cultivar grande sensibilidade às intempéries, perdendo drasticamente a sua germinação ao passar do estágio de maturação nas condições de Goiânia. Sedyama et al. (1972) determinaram em Viçosa que a cultivar 'IAC-2' permaneceu maior período no campo, sem problemas para a germinação e qualidade da semente, do que as cultivares 'Viçoja' e 'Mineira'. Sedyama & Cardoso (1972) determinaram perda rápida do poder germinativo da cultivar 'Viçoja' ao passar do estágio de 95% de vagens maduras.

Considerando todas essas observações, a Empresa Goiana de Pesquisa Agropecuária, desenvolveu este trabalho baseado no envelhecimento da soja no campo através do retardamento da colheita e seus efeitos na qualidade da semente e na emergência de plântulas em diversas cultivares e linhagens de soja.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado nos períodos agrícolas de 1974/75 e 1975/76 na UEPAE-1 de Goiânia, num Latosol Vermelho-escuro, textura argilosa, fase cerrado.

Os dados climáticos do plantio à colheita estão representados nas Figs. 1 e 2. Os experimentos receberam adubação fosfatada na base de 100 kg/ha de P_2O_5 no primeiro ano e 200 kg/ha de P_2O_5 no segundo ano, sob forma de superfosfato simples, aplicados à lanço. Foi feita a inoculação prévia com *Rhizobium* antes do plantio.

Estudou-se 18 cultivares e linhagens de soja dispostas em três grupos de maturação: precoce, médio e tardio, de sorte que cada grupo constituiu-se num experimento. As cultivares 'Bienville', 'Bossier', 'Bragg', 'Davis', 'IAC-5' e 'Mandarin' foram consideradas como precoces; as cultivares e linhagens 'UFV-2', 'IAC-2', 'Santa Rosa', IAC-70-558, 'IAC-5' e 'UFV-3' foram consideradas como médias; e as cultivares e linhagens IAC-73-2736, IAC-73-4013, IAC-73-4085, 'Júpiter', 'Ia-Ireen' e 'UFV-1' foram consideradas como tardias.

O delineamento experimental utilizado foi o de parcelas subdivididas em blocos casualizados com três repetições. As cultivares e linhagens constituíram as parcelas e as épocas de colheita, as subparcelas. Cada parcela era composta de oito fileiras de 6m de comprimento espaçadas de 1,0m; cada subparcela era constituída de duas fileiras sem utilização de bordaduras.

A primeira colheita de cada cultivar foi realizada quando cerca de 95% das vagens encontravam-se maduras e as demais colheitas foram realizadas respectivamente aos 14, 28 e 42 dias após esse estágio.

Cada tratamento foi trilhado em trilhadeira experimental marca EDA e as sementes foram submetidas à secagem natural e armazenadas em sacos de papel em condições naturais. Determinou-se a qualidade da semente, baseando-se na seguinte escala de 1 a 5 pontos, segundo Hartwig & Jamison (1971): 1 - Muito boa; 2 - Boa; 3 - Regular; 4 - Ruim; 5 - Péssima. Realizou-se testes de emergência em condições de campo em novembro, utilizando 100 sementes para cada repetição. Os testes foram realizados em períodos chuvosos e a contagem definitiva das plântulas se procedeu aos 13 dias após a semeadura (Costa et al., 1973).

A análise de variância foi efetuada, transformando-se previamente, os dados de percentagem em arco seno radiano \sqrt{x} %. Os dados de qualidade de sementes foram transformados em \sqrt{x} . Os resultados originais estão apresentados em forma gráfica por polinômios que melhor se ajustaram aos dados observados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O estágio de 95% de vagens maduras ocorreu entre 91 a 112 dias nas cultivares de ciclo precoce, 109 a 125 dias nas cultivares e linhagens de ciclo médio e 126 a 153 dias nas cultivares e linhagens de ciclo tardio.

1 - Qualidade das sementes

Obteve-se melhor qualidade da semente quando a colheita foi realizada no estágio de 95% de vagens maduras em todas as cultivares e linhagens de soja, como consta nas Figs. 3, 4 e 5.

No transcurso do tempo as sementes foram perdendo o brilho, apresentando conformação alongada com inúmeras pequenas rachaduras, quebradiças e de baixa qualidade do produto em virtude do avançado grau de deterioração.

Observou-se também que as vagens ao permanecerem no campo foram adquirindo tonalidade escurecida com ligeiro esfacelamento do tecido externo e rachaduras na parede interna da vagem, possibilitando trocas de umidade.

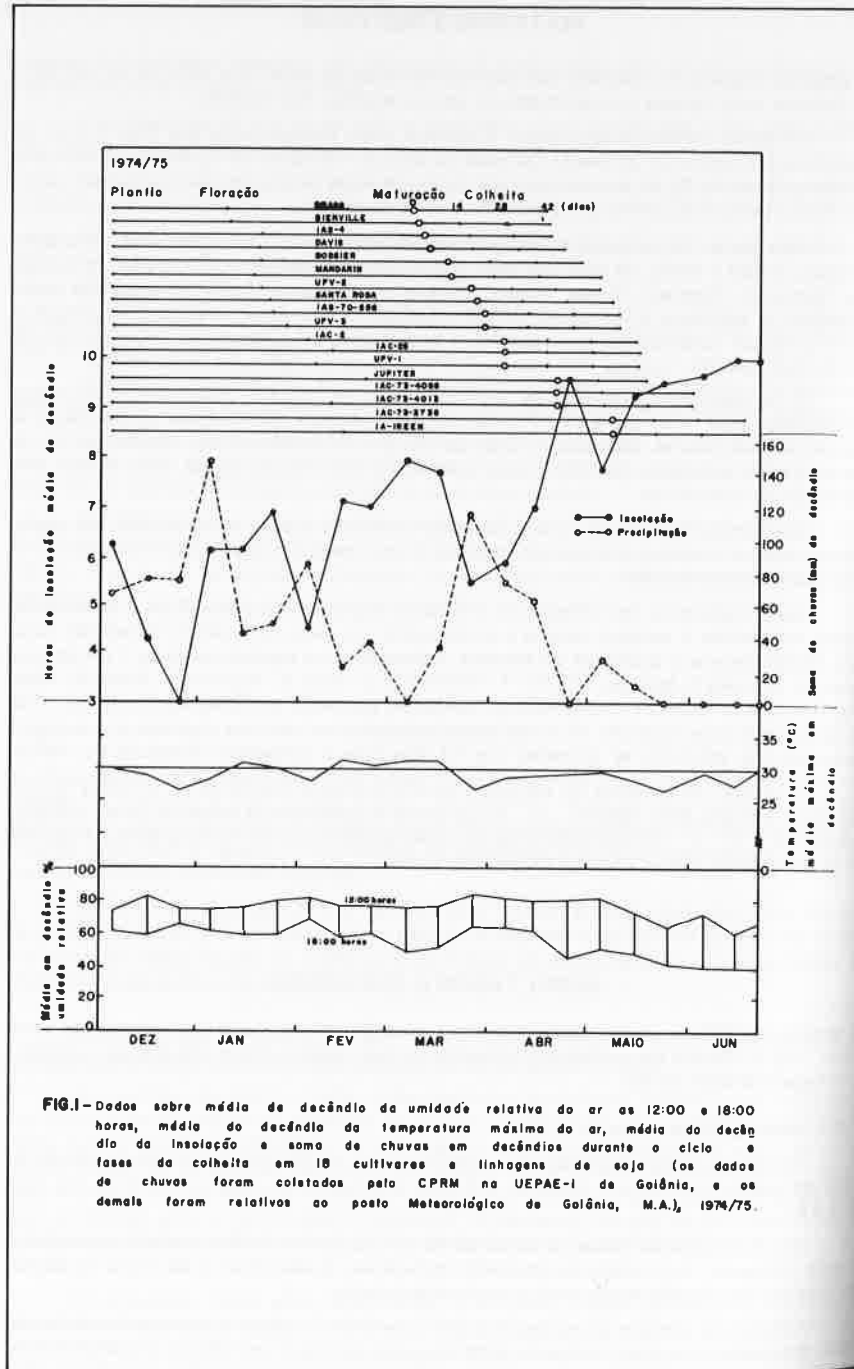


FIG.1 - Dados sobre média de decênio da umidade relativa do ar as 12:00 e 18:00 horas, média do decênio da temperatura máxima do ar, média do decênio da insolação e soma de chuvas em decênios durante o ciclo e fases da colheita em 18 cultivares e linhagens de soja (os dados de chuvas foram coletados pelo CPRM na UEPAE-1 de Goiânia, e os demais foram relativos ao posto Meteorológico de Goiânia, M.A.), 1974/75.

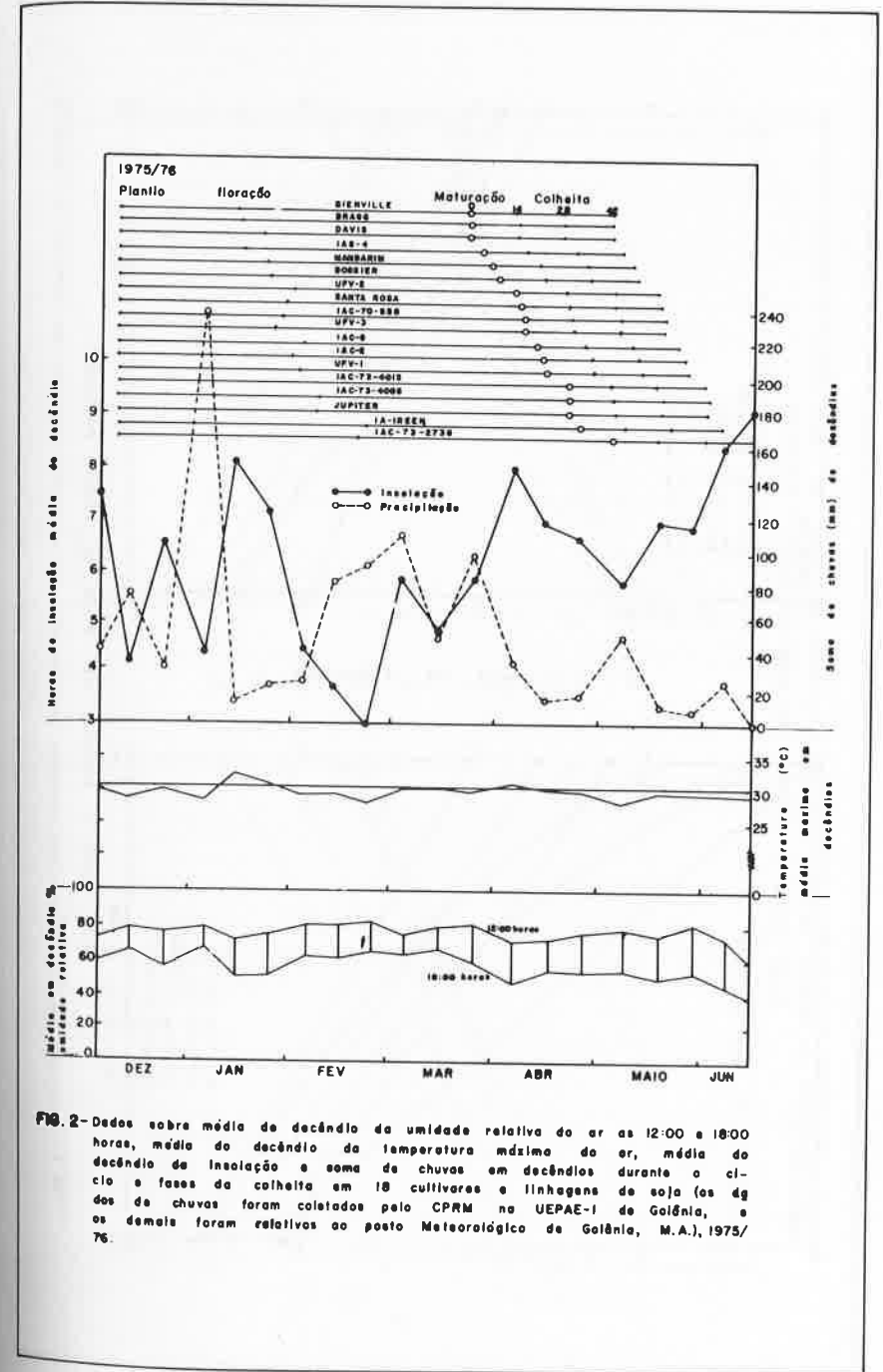
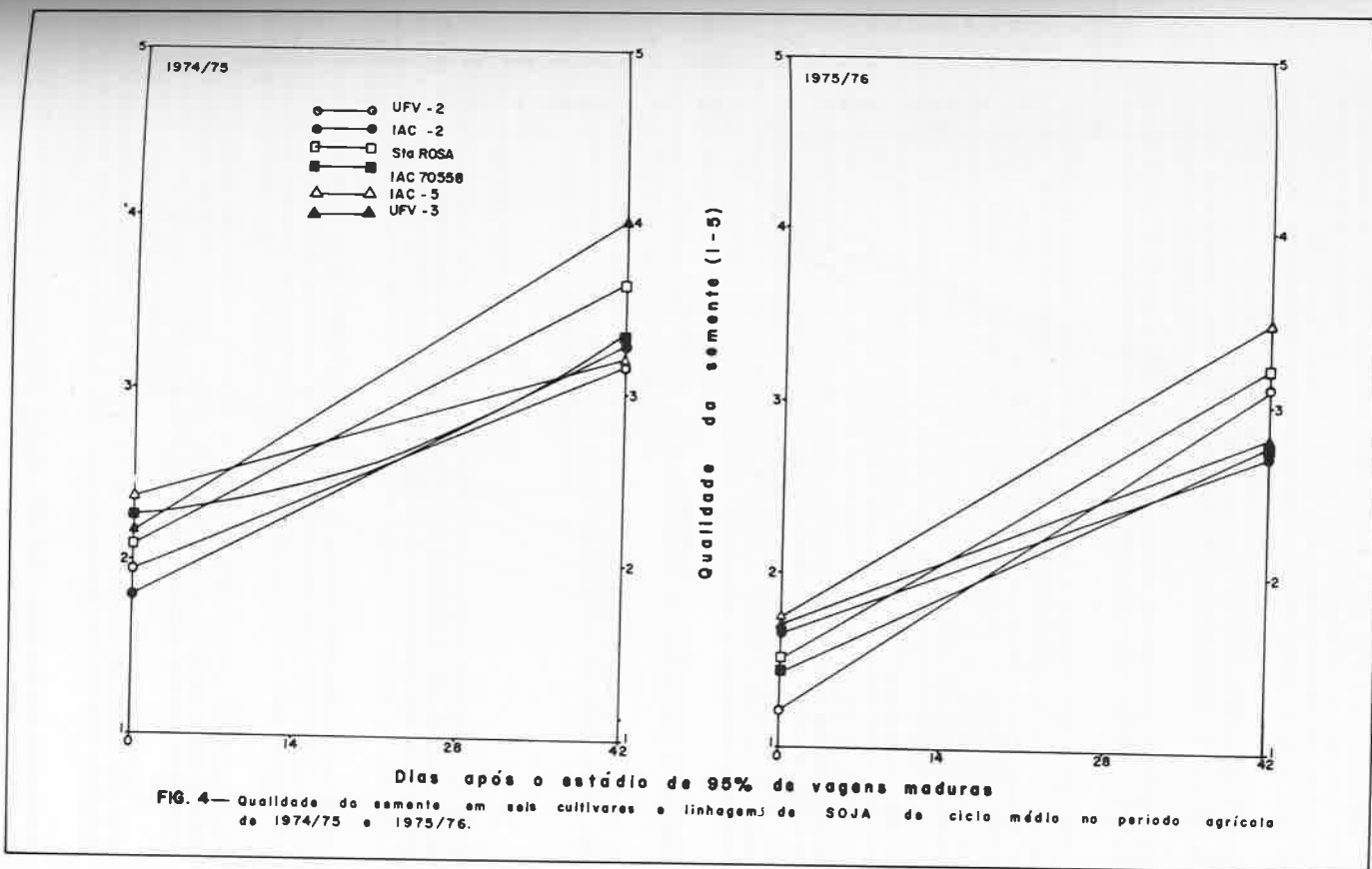
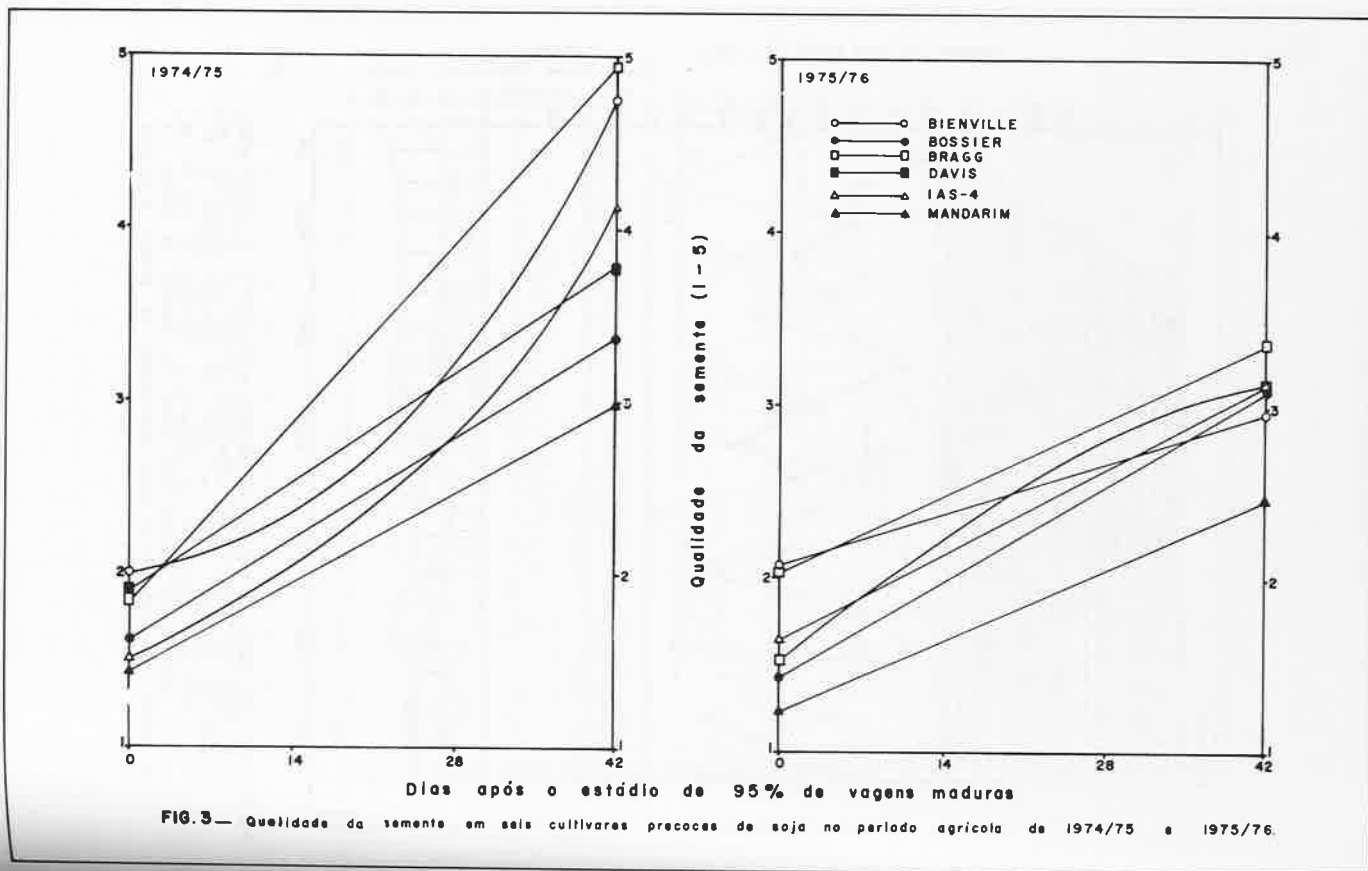
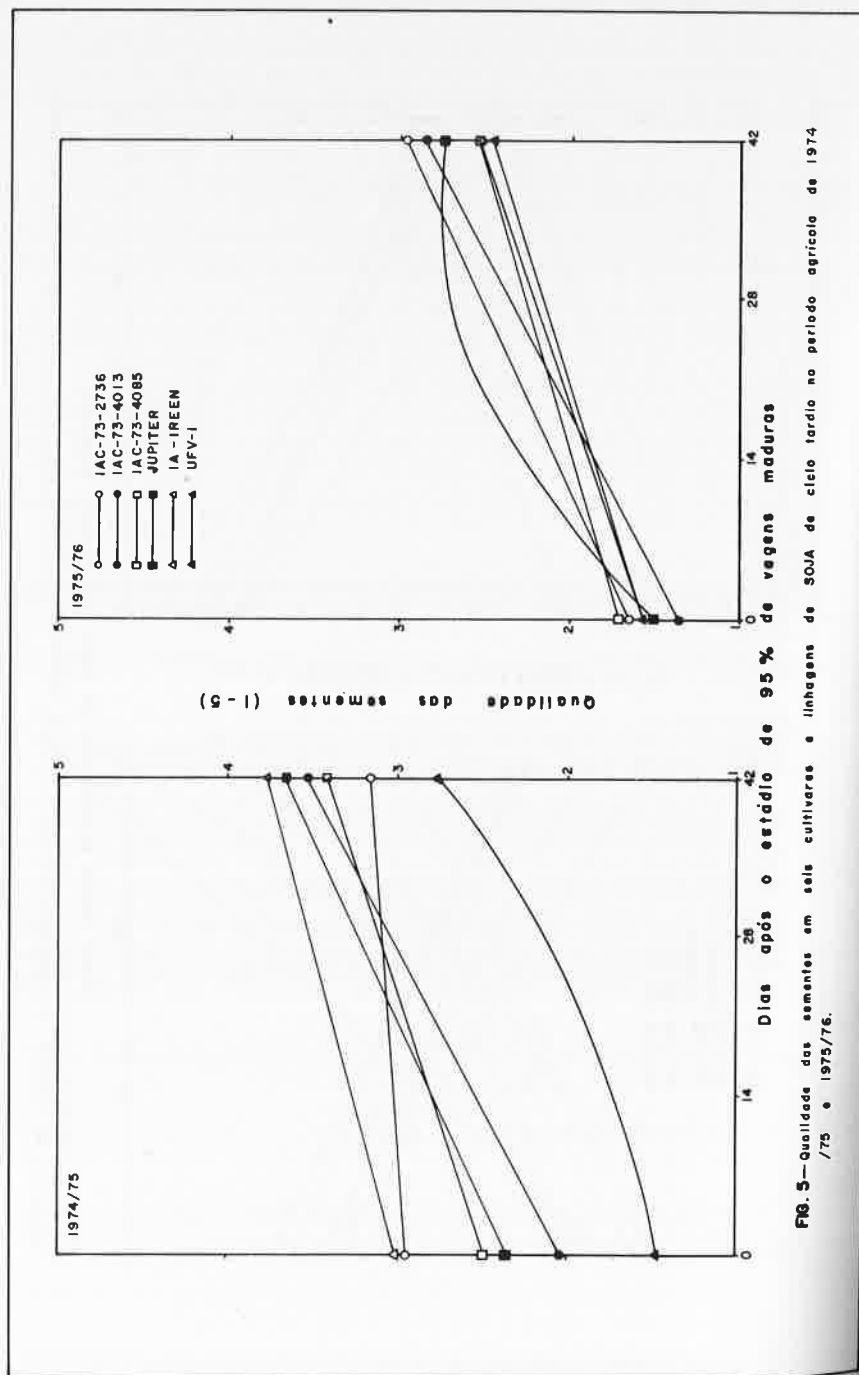


FIG.2 - Dados sobre média de decênio da umidade relativa do ar as 12:00 e 18:00 horas, média do decênio da temperatura máxima do ar, média do decênio da insolação e soma de chuvas em decênios durante o ciclo e fases da colheita em 18 cultivares e linhagens de soja (os dados de chuvas foram coletados pelo CPRM na UEPAE-1 de Goiânia, e os demais foram relativos ao posto Meteorológico de Goiânia, M.A.), 1975/76.





Carter & Hartwig (1962), citam ser o tempo seco e frio favorável à qualidade da semente, enquanto que condições quentes e úmidas são desfavoráveis. As Figs. 1 e 2 mostram que no período agrícola de 1974/75 e 1975/76 a temperatura máxima em Goiânia, atingiu grau elevado, acompanhada por vezes de baixa umidade relativa do ar no final do dia e aumentada nos períodos da manhã ou quando chovia.

A alternância de períodos chuvosos e úmidos com períodos ensolarados e secos, ambos quentes, provocaram sucessivos movimentos de entumescimento e retração da semente, acelerando o processo de deterioração.

Segundo Carter & Hartwig (1963), o fator qualidade das sementes é influenciado pela cultivar e pelas condições do meio durante o seu desenvolvimento, colheita e armazenamento.

A qualidade da semente variou entre as cultivares e linhagens aqui apresentadas. No ano agrícola 1974/75, a qualidade da semente nas cultivares de ciclo precoce, no estágio de 95% de vagens maduras, apresentou-se melhor do que nos demais grupos; todavia, as cultivares 'Bragg' e 'Bienville' atingiram alto grau de deterioração. A perda da qualidade inicial das sementes das cultivares e linhagens de ciclo tardio foi devido à maior intensidade de ataque de percevejos. Verificou-se no período agrícola de 1974/75 que a intensidade de deterioração da semente cresceu com a precocidade das cultivares e linhagens, provavelmente em virtude da maior ocorrência de períodos chuvosos nas colheitas, após o estágio de 95% de vagens maduras. O início do período seco ocorreu a partir de final de abril conforme as Figs. 1 e 2. O ano de 1974/75 foi irregular, com poucas chuvas, de meados de janeiro prolongando-se até o início de março, o que é regionalmente conhecido como "veranico". Nas cultivares e linhagens de ciclo de maturação precoce e médio, esse período aconteceu da floração à maturação, com a posterior ocorrência regular de chuvas. Nas cultivares e linhagens de ciclo tardio, esse período atingiu da floração à formação de vagens. Provavelmente as condições ocorridas nesse ano prejudicaram a qualidade da semente em todos os grupos de maturação estudados.

Entretanto, a distribuição normal de chuvas havidas no ano agrícola de 1975/76 permitiu a colheita de sementes de boa qualidade.

Observou-se nas condições em que se realizou este estudo, que a ocorrência de períodos chuvosos após o estágio de 95% de vagens maduras, contribui efetivamente para a ativação do processo de deterioração das sementes.

2 - Emergência das plântulas

Conforme os resultados mostrados nas Figs. 6, 7 e 8, a melhor emergência em condições de campo foi obtida quando a colheita foi realizada no estágio de 95% de vagens maduras. Todo o atraso na colheita, após esse estágio diminuiu a emergência das plântulas, por vezes, com graves conseqüências na manutenção do "stand" da maioria das cultivares e linhagens estudadas.

Segundo Helmer et al. (1962) a semente atinge sua qualidade máxima por ocasião de seu ponto de maturidade fisiológica. Andrews (1966), determinou que em soja, a maturidade fisiológica coincide com o ponto máximo de tamanho, máximo peso seco, máxima germinação e máximo vigor da semente.

Considerou-se neste estudo, o estágio de 95% de vagens maduras coincidente com o ponto de máximo vigor da semente. Todavia, face às condições climáticas regionais, dificilmente a maioria das cultivares e linhagens de soja testadas, atingiram elevada porcentagem de emergência nesse estágio de maturidade.

O Ministério da Agricultura, através da Comissão Estadual de Sementes e Mudas do Estado de Goiás estipulou o índice de 60% como germinação mínima para certificação de sementes de soja.

Dentre as cultivares de maturação precoce, 'Mandarin', apresentou-se inicialmente, com índice de emergência em torno de 90% na primeira época de colheita, atingindo 21

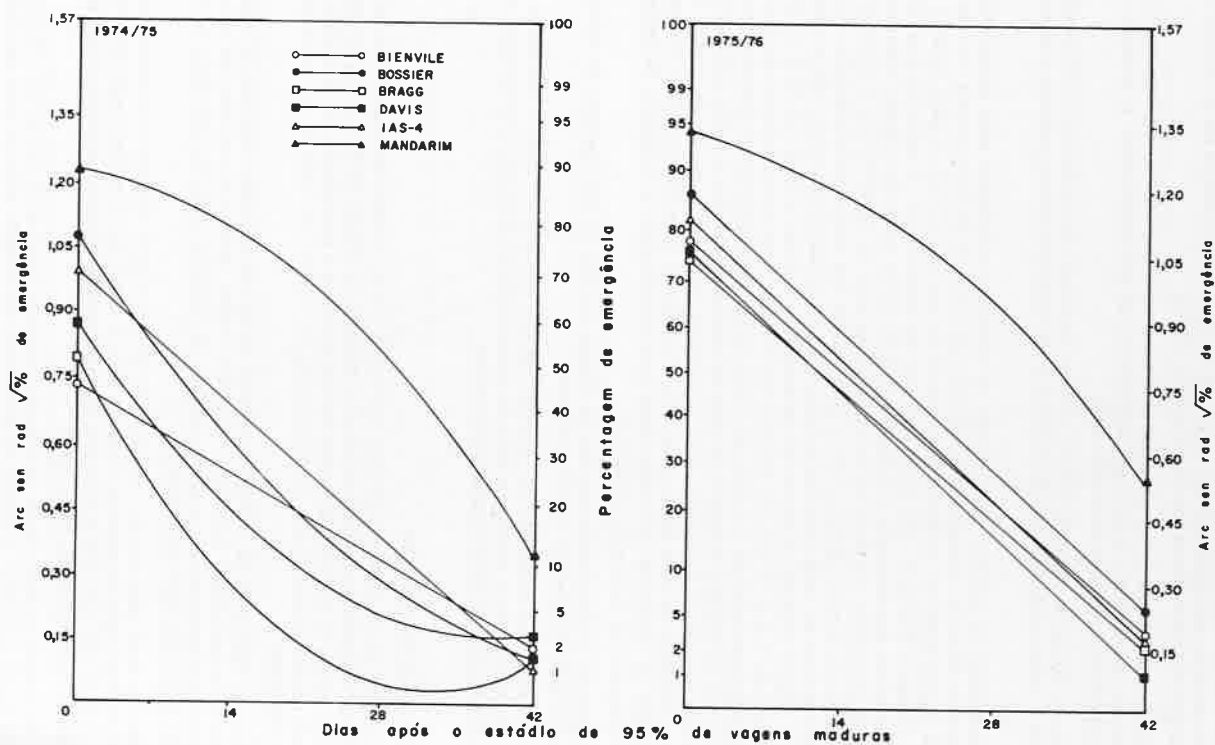


FIG. 6 - Percentagem de emergência de plântulas em seis cultivares de SOJA de ciclo de maturação precoce, em diferentes épocas de colheita no período agrícola de 1974/75 e 1975/76.

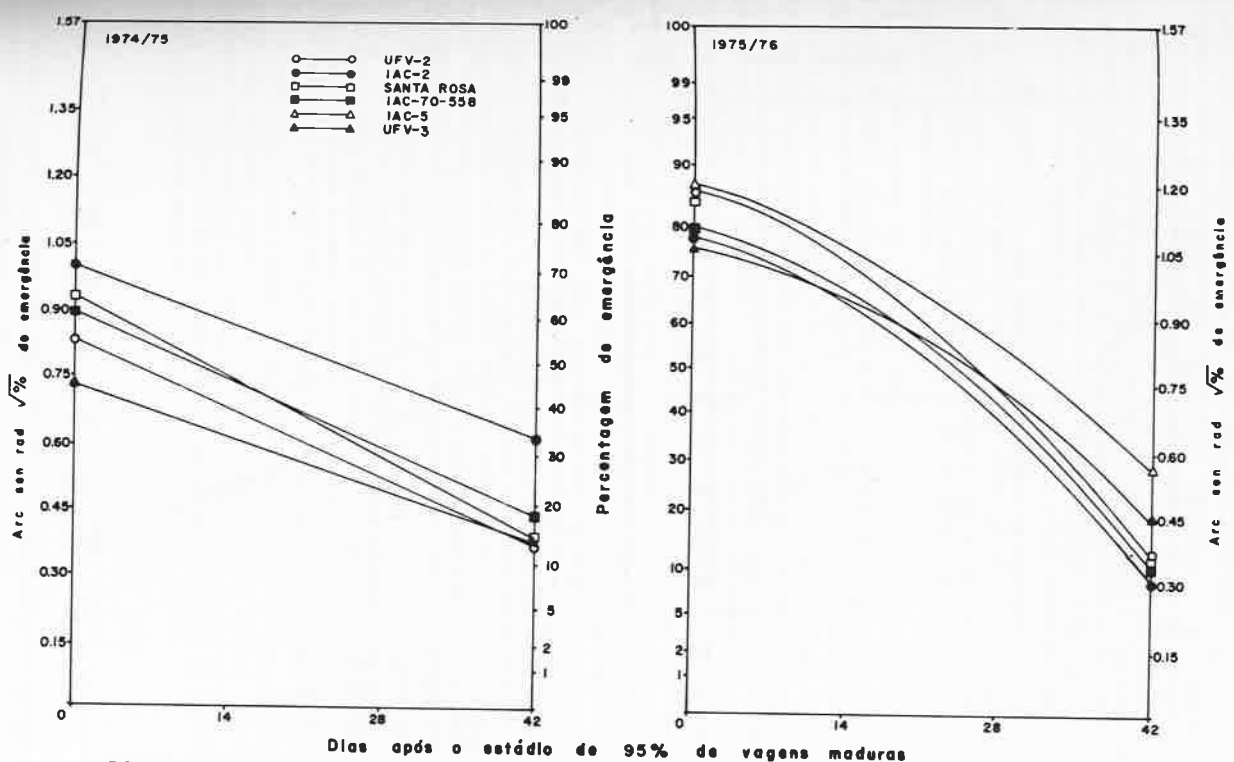


FIG. 7 - Percentagem de emergência de plântulas em seis cultivares de SOJA de ciclo de maturação médio, em diferentes épocas de colheita no período agrícola de 1974/75 e 1975/76.

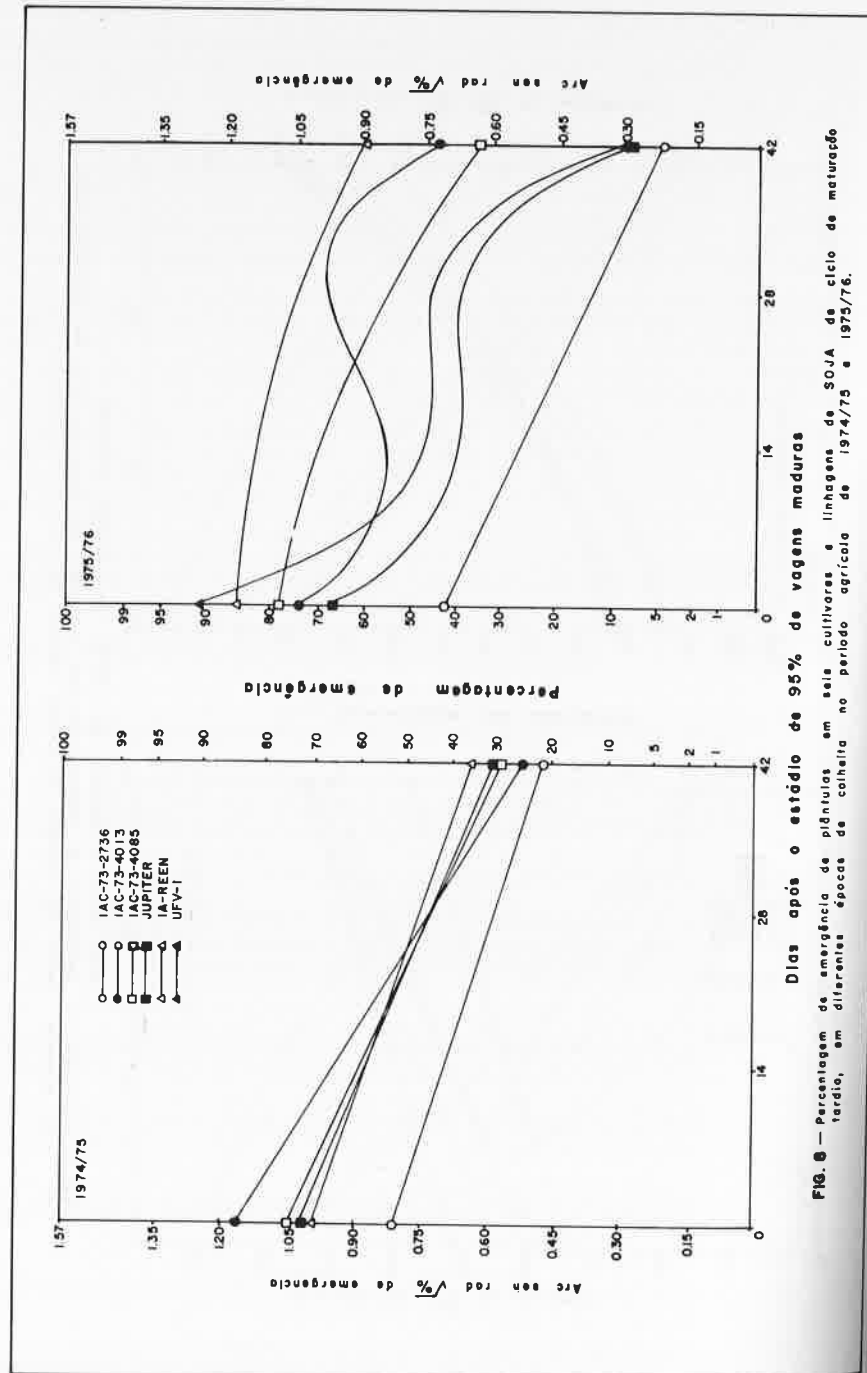


FIG. 8 - Percentagem de emergência de plântulas em seis cultivares e linhagens de SOJA de ciclo de maturação tardio, em diferentes épocas de colheita no período agrícola de 1974/75 e 1975/76.

dias após, índice de 70 e 80%, respectivamente, nos períodos agrícolas de 1974/75 e 1975/76. Todavia, nas mesmas condições, a cultivar 'Bragg' apresentou-se com 50 e 80% de emergência, atingindo aos 21 dias após, cerca de 3 e 38% respectivamente, conforme os ajustamentos representados na Fig. 6. Consultando a Fig. 9 verifica-se que 21 dias após a maturação, nenhuma das cultivares de ciclo de maturação precoce, apresentou índice de emergência próximo de 60%, exceto 'Mandarin'. No grupo de maturação média no período agrícola de 1974/75, a cultivar 'IAC-2' (Fig. 7) foi a que apresentou a melhor emergência em campo. Esse resultado concorda com Sedyama et al. (1972) que determinou para 'IAC-2', um período ótimo de duas semanas após o estádio de 95% de vagens maduras, sem problemas para a germinação e qualidade das sementes. Os fatores limitantes depois desse período foram a quebra das sementes na máquina e a deiscência das vagens.

O não ajustamento dos dados de percentagem de emergência de plântulas para a cultivar 'IAC-5', no ano agrícola 1974/75, provavelmente foi devido à deterioração irregular das sementes nas amostras das duas primeiras épocas colhidas com umidade excessiva. Os dados médios de emergência foram de 60, 42, 58 e 33%, da primeira à quarta época de colheita, respectivamente.

No ano seguinte, as cultivares 'IAC-5', 'UFV-2' e 'Santa Rosa' proporcionaram os melhores índices de emergência do grupo; todavia apresentaram comportamento quase semelhante quanto ao aspecto de qualidade das sementes e emergência das plântulas.

No grupo de maturação tardio a cultivar 'Ia-Ireen' e as linhagens IAC-73-4013 e IAC-73-4085 produziram sementes com alta capacidade de emergência de plântulas, mesmo permanecendo por períodos prolongados no campo, após a maturação. A linhagem IAC-73-4013 apresentou-se com índice de emergência próximo de 60% nos dois períodos agrícolas quando se utilizou a referência três semanas da maturação (Fig. 9).

Todavia, a linhagem IAC-73-2736 apresentou-se nos dois períodos agrícolas, com baixo índice de emergência, insuficiente como requisito para a produção de sementes qualificadas. Segundo Kiihl (1977), essa linhagem originou-se de uma planta coletada num campo de produção de soja da cultivar 'Hardee', apresentando ciclo de maturação tardio, porte agigantado e diversas características semelhantes ao material de origem. Miranda et al. (1977), relataram que no Estado de São Paulo a produção de sementes da cultivar 'Hardee' tem sido problemática devido à sua susceptibilidade à necrose dos cotilédones. Sedyama et al. (1972), determinaram que a cultivar 'Mineira' apresentou germinação baixa, mesmo logo após a sua maturação. A cultivar 'Mineira' possui diversas características comuns à cultivar 'Hardee' pois são irmãs gêmeas. Pelo exposto, a capacidade de emergência de plântulas da linhagem IAC-73-2736 apresentou semelhança com a cultivar 'Hardee'.

A causa do não ajustamento dos dados de percentagem de emergência de plântulas da cultivar 'UFV-1', no período agrícola de 1974/75, assemelhou-se à da cultivar 'IAC-5'. Pertencente, porém, ao grupo de maturação tardio, 'UFV-1', comportou-se semelhantemente a algumas das cultivares do grupo médio. A sua percentagem média de emergência registrou índices de 51, 34, 50 e 40% da primeira para a quarta época de colheita, respectivamente.

A diminuição da percentagem de emergência de plântulas em torno de 14 dias após a maturação e o ligeiro aumento ou manutenção desse índice até 28 dias após, observado na linhagem IAC-73-4013, e nas cultivares 'UFV-1' e 'Júpiter', estão relacionadas, provavelmente, com a ocorrência de períodos chuvosos no primeiro decêndio de maio de 1975, ocasionando colheita de sementes com excesso de umidade (Figs. 2 e 8).

CONSIDERAÇÕES GERAIS

Procurou-se determinar alguns dos fatores que afetam a capacidade de emergência de plântulas de soja oriundas de sementes produzidas no Estado de Goiás.

Conforme os resultados de qualidade da semente e da emergência de plântulas em 18 cultivares e linhagens de soja, caracterizou-se a existência de mecanismos genéticos que

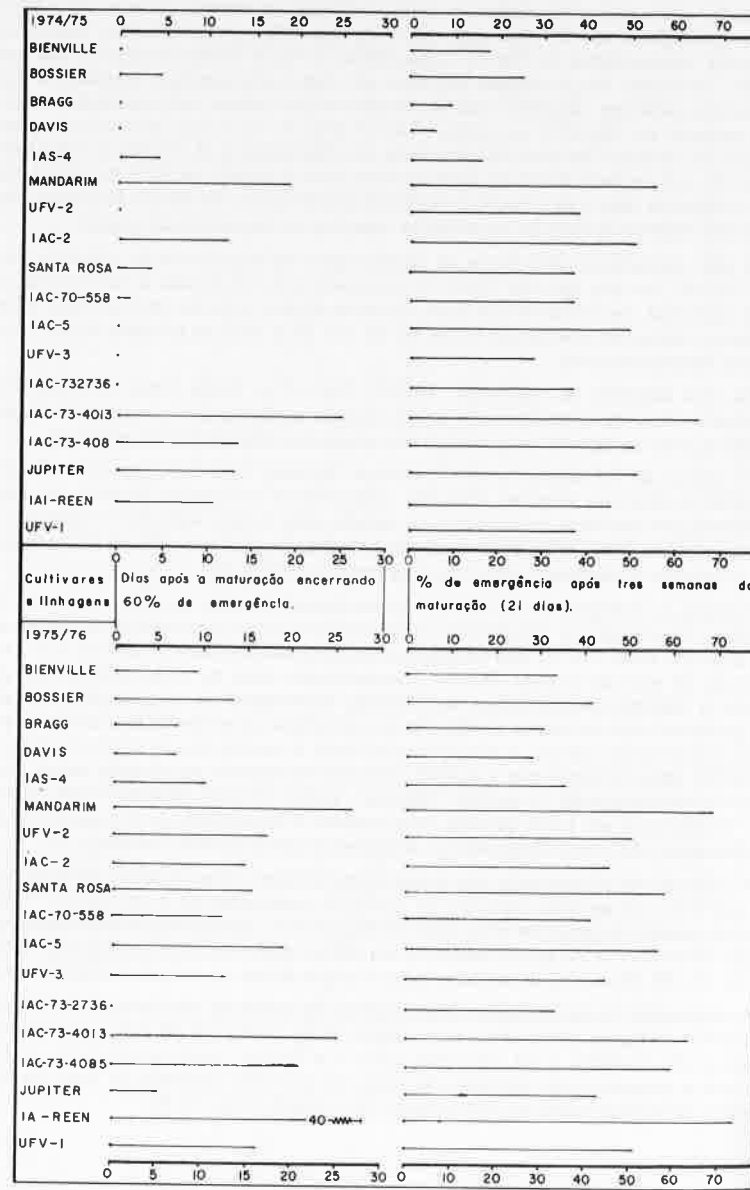


FIG. 9 - Extrapolação linear em dias do índice de 60% de emergência das cultivares e linhagens de SOJA e da porcentagem de emergência, após 21 dias da maturação.

controlam a capacidade de tolerância à deterioração das sementes frente às condições climáticas regionais. A cultivar 'Mandarin', enfrentando períodos chuvosos e quentes, permitiu ao longo de três semanas no campo, apresentar índices desejáveis de emergência. O mesmo ocorreu, embora em menor proporção com a cultivar 'IAC-2'. A linhagem IAC-73-4013 nos dois anos em questão, demonstrou possuir sementes com boa capacidade de tolerância à deterioração em campo. Por outro lado, 'Bragg', 'Bienville' e 'Davis' foram bastante sensíveis no tocante à tolerância da semente à deterioração em campo. No ano agrícola de 1974/75 'UFV-2', 'IAC-5', 'UFV-3' e 'UFV-1' sequer apresentaram emergência acima de 50% na primeira época de colheita. No grupo de maturação tardio a linhagem IAC-73-2736 foi incapaz de produzir sementes com desejável emergência em campo.

Observou-se que a maioria do material tolerante à deterioração e de melhor emergência, apresentou o ângulo de inclinação dos ajustes de qualidade de sementes, menos acentuado, do que os materiais bastante sensíveis.

Todo o material tolerante à deterioração e portanto, com melhor emergência, apresentou sementes de peso médio menor do que os demais e com tegumento brilhante. Entretanto, a cultivar 'IAC-5' e a linhagem IAC-4085, mesmo sendo de tegumento fosco apresentaram bom comportamento.

Nas condições climáticas em que se realizou este trabalho, todo atraso da colheita após o estágio de 95% de vagens maduras dificultou a produção de sementes com características desejáveis de qualidade e emergência. Os períodos chuvosos após esse estágio aceleraram o processo de deterioração das sementes.

Necessariamente, os verdadeiros mecanismos que caracterizaram a tolerância à deterioração da semente no campo, deverão ser efetivamente determinados como subsídios aos melhoristas e posteriormente, aos produtores de sementes certificadas.

CONCLUSÕES

Obteve-se melhor qualidade de semente e melhor emergência de plântulas, quando a colheita foi realizada no estágio de 95% de vagens maduras. Quanto mais se retardou a colheita, tornou-se mais difícil produzir sementes de soja com boa qualidade e capacidade de emergência.

A alternância de períodos chuvosos e úmidos com ensolarados e secos, ambos quentes, após a maturação da soja, provocou sucessivos movimentos de entumescimento e retração da semente, acelerando o processo de deterioração. Períodos chuvosos na colheita favoreceram perdas na emergência das plântulas.

A qualidade da semente e a capacidade de emergência de plântulas relacionaram com a natureza das cultivares e linhagens. No grupo de maturação precoce a cultivar 'Mandarin' apresentou maior tolerância à deterioração da semente em condição de campo. No grupo de maturação médio sobressaiu a cultivar 'IAC-2', enquanto no tardio, as linhagens IAC-73-4013, IAC-73-4085 e a cultivar 'IA-Ireen' foram as melhores.

A linhagem IAC-73-2736 não proporcionou nos dois anos em questão, índices desejáveis de emergência de plântulas.

As cultivares e linhagens tolerantes à deterioração com índices próximos a 60% de emergência, colhidas 21 dias após o estágio de 95% de vagens maduras, podem funcionar como indicadores na seleção de material com maior capacidade de produção de sementes de soja para as condições em que foi realizado este estudo.

AGRADECIMENTOS

Ao Técnico Agrícola Francisco de Paula Rezende pelo apoio na elaboração deste trabalho.

REFERÊNCIAS

- Andrews, C. H. 1966. Some aspects of pod and seed development in 'Lee' soybeans. Proc. Ass. Off. Seed Anal. 49:142-150 (Citado por Popinigis, 1974).
- Carter, J.L. & E.E. Hartwig. 1962. The management of soybeans. Advance. Agron. 14: 359-412 (Citado por Pendleton & Hartwig, 1973).
- Carter, J.L. & E.E. Hartwig. 1963. The management of soybeans, p.162-226. In: Norman, A.G., (ed.), The soybeans. New York, Academic Press.
- Costa, A.V. 1975. Estudo sobre o efeito do retardamento da colheita da soja, p. 33-37. In: Soja - Resultados experimentais em algumas regiões do Estado de Goiás - Ano Agrícola 1973/74. Bol. Téc. n.º 1, EMGOPA, Goiânia, GO.
- Costa, A.V., L.A.N. Fontes, T. Sedyama & J.D. Galvão. 1973. Efeito de profundidade de plantio e do tamanho da semente sobre a emergência e sobre algumas características agronômicas da soja. Experimentiae, 16(8):151-172.
- Hartwig, E.E. & K.W. Jamison, 1971. The uniform soybeans tests southern States. 129p.
- Helmer, J.D., J.C. Delouche & M. Lienhard. 1962. Some indices of vigor and deterioration in seeds of crimson clover. Proc. Ass. Off. Seed Anal. 52:154-161 (Citado por Popinigis, 1974).
- Kiihl, R.A.S. 1977. Comunicação Pessoal.
- Miranda, M.A.C., S. Miyasaka, H.A.A. Mascarenhas & D. Rosseto. 1977. Melhoramento da soja no Estado de São Paulo, p. 25-54. In: "Soja no Brasil Central". Fundação Cargill.
- Pendleton, J.W. & E.E. Hartwig. 1973. Management, p. 211-237. In: Caldwell, B.E. (ed.), Soybeans: Improvement, Production and Uses. Agronomy n.º 16, American Society of Agronomy, Madison, Wis.
- Popinigis, E. 1974. Fisiologia de Sementes. AGIPLAN, Min. Agr. 78p.
- Sedyama, T., A.A. Cardoso & C. Vieira. 1972. Testes preliminares sobre efeitos de retardamento da colheita da soja, cultivar 'Viçoja'. Ceres 19(104):306-310.
- Sedyama, C.S., C. Vieira, T. Sedyama, A.A. Cardoso & M.M. Estevão. 1972. Influência do retardamento da colheita sobre a deiscência das vagens e sobre a qualidade e poder germinativo das sementes da soja. Experimentiae, 14(5):117-141.

INFLUÊNCIA DO TAMANHO DA SEMENTE SOBRE ALGUMAS CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS DA SOJA

J.L. Gilioli¹

RESUMO

Sementes de três cultivares de soja, 'Paraná', 'Viçoja', e 'São Luiz', foram passadas através de peneiras de furos oblongos, tendo sido obtidas as seguintes classes: maior que 17/64 x 3/4 de polegada; retidas em 16/64 x 3/4; retidas em 15/64 x 3/4; retidas em 14/64 x 3/4; retidas em 13/64 x 3/4; retidas em 12/64 x 3/64, e menor que 12/64 x 3/4. As sementes retidas nas peneiras 16, 14 e 12 foram denominadas, respectivamente, grandes, médias e pequenas. Uma classe chamada "semente original" foi obtida rejeitando-se as sementes maiores que 17 e menores que 12.

Tanto a semente original como a grande, média e pequena foram semeadas em Toledo, PR, em novembro de 1976, sendo avaliados a emergência (%), a velocidade de crescimento, o grau de sobrevivência das plantas e o rendimento.

Os resultados mostraram não ter havido diferenças significativas, entre as classes consideradas quanto ao tamanho da semente, na emergência, no grau de sobrevivência das plantas e no rendimento. Diferenças no rendimento foram devidas apenas às cultivares. Na fase inicial de desenvolvimento houve estreita relação entre a altura das plantas e o tamanho da semente. Independente do tamanho da semente, as alturas de 'Paraná', 'Viçoja' e 'São Luiz', na floração, foram respectivamente 85,55%, 100,16% e 85,45% da observada na maturação, mostrando que 'Viçoja' é de hábito altamente determinado.

¹ Pesquisador da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA, Centro Nacional de Pesquisa de Soja. Cx. Postal 1061 - 86.100 - Londrina, PR.

ABSTRACT

Influence of seed size on some soybean characteristics

Seed of three cultivars, 'Paraná', 'Viçoja' and 'São Luiz' were passed through oblong screens and the following classes were formed: larger than 17/64 x 3/4", retained on 16/64 x 3/4", retained on 15/64 x 3/4", retained on 14/64 x 3/4", retained on 13/64 x 3/4", retained on 12/64 x 3/4" and smaller than 12/64 x 3/4". The seeds retained on screens 16/64 x 3/4", 14/64 x 3/4" and 12/64 x 3/4" were called, respectively large, medium and small. A class named original seed was obtained by rejecting those seeds larger than 17 and smaller than 12.

Each one of the seed classes and the original seeds as well, were sown in Toledo, PR, in November, 1976, and field emergence, height of plants, degree of survival and yield were evaluated.

Results showed no significant differences due to seed size on emergence, degree of survival and yield. Differences on yield were detected only among cultivars. On initial stages close relationship was observed between height of plants and seed size. Independently of seed size, at flowering heights of 'Paraná', 'Viçoja' and 'São Luiz' were, respectively, 85,55%, 100,16% and 85,45% of those observed at maturity, showing that 'Viçoja' is a rather determined cultivar.

INTRODUÇÃO

O uso de sementes de tamanho uniforme, contribui significativamente para o desenvolvimento de uma população de plantas também uniforme, que é fator de grande importância nos rendimentos da soja (Fontes & Ohlrogge, 1972).

De acordo com Wetzel (1975), a viabilidade, o vigor, a velocidade de emergência e o estabelecimento da densidade inicial são todos influenciados pelo tamanho da semente, sendo que as sementes grandes são de desempenho superior às pequenas, quando as condições ambientais são favoráveis. Fontes & Ohlrogge (1972) e Burris (1973) encontraram serem as plantas originárias de sementes grandes mais produtivas do que as de sementes pequenas, enquanto Pluemsab (1972) refere serem elas superiores no grau de sobrevivência, na altura, no peso de matéria seca e no número de vagens por planta. Em função do tamanho da semente, Costa et al. (1973), obtiveram variações significativas na data de floração, altura de plantas, altura de inserção da primeira vagem e maturação, mas não no rendimento.

Nos estádios iniciais, existe uma relação estreita entre a altura da planta e o tamanho da semente, afinidade que tende a desaparecer à medida que aproxima-se a maturação (Wetzel, 1975).

A literatura, no entanto, mostra resultados contraditórios para algumas características afetadas pelo tamanho da semente, notadamente o rendimento.

Neste trabalho foram estudados os efeitos do tamanho da semente sobre a emergência, a velocidade de crescimento, a sobrevivência e o rendimento das plantas.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi efetuada no município de Toledo, PR, que se caracteriza pelo tipo climático cfa (precipitação média do mês mais seco superior a 60 mm), altitude de 530 m, latitude 25°00'S e solo classificado como Latosol Roxo distrófico (Manual Agropecuário para o Paraná, 1976).

As cultivares estudadas foram 'Paraná', 'Viçoja' e 'São Luiz', que são bastante distintas nas características agrônômicas e no comportamento, conforme os dados do Quadro 1 (Gilioli et al., 1978).

QUADRO 1. Características das cultivares estudadas e obtidas na sementeira de novembro, no Paraná (Média de dois anos).

Características	Paraná	Viçoja	São Luiz
Cor da flor	Branca	Púrpura	Branca
Cor da pubescência	Cinza	Marrom	Cinza
Início da floração (dias)	47	54	58
Hábito de crescimento	determinado	determinado	determinado
Altura de planta (cm)	84	83	92
Altura de inserção (cm)	15	15	18
Número de entrenós	12	14	15
Ciclo (dias após emerg.)	110	139	141
Peso de 100 sementes (g)	15,0	14,9	19,8
Rendimento (kg/ha)	3.007	2.738	2.997

Para cada cultivar foi utilizado um lote e cada um dividido em sete classes de tamanho de sementes, tendo sido utilizado para tal um jogo de peneiras de furos oblongos (Quadro 2). Das sete classes assim obtidas foram aproveitadas aquelas denominadas, arbitrariamente, de sementes pequenas (retidas na peneira 12/64 x 3/4"), sementes médias (retidas na peneira 14/64 x 3/4"), e sementes grandes (retidas na peneira 16/64 x 3/4"). Visando simular a semente que é usada pelo agricultor, pela eliminação das sementes menores que 12/64 x 3/4" e maiores que 17/64 x 3/4", foi obtida outra classe que foi denominada "semente original".

Os tratamentos estudados foram designados por: semente pequena (P), média (M), grande (G) e "semente original" (O).

Todas as sementes foram obtidas num mesmo local, tendo sido colhidas e processadas manualmente.

A distribuição das classes de tamanho da semente para cada cultivar é mostrada no Quadro 2.

QUADRO 2. Distribuição em porcentagem das classes de tamanho de semente, para as três cultivares estudadas.

Classes de tamanho		Distribuição das classes (%)		
polegadas	mm	Paraná	Viçoja	São Luiz
< 12/64x3/4	< 4,76x19,05	1,02	3,54	2,10
12/64	4,76	2,26	7,27	3,86
13/64	5,16	8,28	18,46	9,97
14/64	5,56	38,34	40,01	38,57
15/64	5,95	28,36	20,23	29,93
16/64	6,35	21,32	10,36	15,31
> 17/64	> 6,75	0,30	0,13	0,24

O delineamento estatístico foi blocos casualizados com fatorial em 12 combinações de tratamentos e três repetições.

A parcela experimental foi constituída de quatro linhas de 5,00 m de comprimento, espaçadas de 0,60 m, com área total de 12,00 m² e área útil de 4,80 m². Foi considerada como área útil aquela ocupada pelas duas linhas centrais, com a eliminação de 0,50 m, em cada extremidade da parcela.

A semeadura foi realizada em 12/11/76, considerada a melhor época para a região. Foram usadas 40 sementes/m e após a contagem de emergência, feita 12 dias após a semeadura, foi realizado o desbaste, tendo permanecido 30 plantas/m, totalizando 500.000 plantas/ha.

A velocidade de crescimento foi avaliada com régua graduada em centímetros, tendo sido amostradas 10 plantas de cada parcela nas três repetições, medindo-se o espaço desde a superfície do solo até a gema apical. As medidas foram iniciadas 15 dias após a emergência e realizadas de dez em dez dias até completar 85 dias. Uma medida final foi realizada por ocasião da maturação.

Finalmente, na maturação, foram avaliados o grau de sobrevivência das plantas e o rendimento. O grau de sobrevivência das plantas foi obtido pela contagem das plantas que produziram.

Para comparação das médias foi utilizado o teste de Duncan a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Percentagem de emergência

A emergência observada encontra-se no Quadro 3 e não foi afetada significativamente pelo tamanho da semente nem pela cultivar. Isso mostra que a utilização de sementes de boa qualidade detectada pelo teste de germinação, dispensa a sua separação em diferentes tamanhos. A viabilidade das sementes, no entanto, pode estar indiretamente associada ao tamanho, pois, sementes grandes são mais sujeitas a impactos durante a trilha. Se tal fosse comprovado, a separação do lote em diferentes tamanhos, poderia propiciar o descarte das porções mais danificadas com reflexos na melhoria da qualidade.

QUADRO 3. Médias^a da percentagem de emergência, em função do tamanho da semente.

Cultivares	Tamanho da semente				Média
	P	M	G	O	
Paraná	90,33	91,33	91,00	92,00	91,16
Viçoja	87,00	91,66	90,16	93,33	90,53
São Luiz	88,66	90,33	90,16	90,50	89,91
Média	88,50	91,11	90,44	91,94	
CV 4,93%					

^aValores não significativos pelo teste de Duncan a 5%.

Velocidade de crescimento das plantas

A interação tamanho de semente x cultivar não se mostrou significativa para a velocidade de crescimento das plantas. Entretanto, no início do desenvolvimento vegetativo, essa característica manteve estreita relação com o tamanho da semente, diferenças estas que tenderam a deixar de existir a partir da floração (55 dias). O Quadro 4 resume, a partir de 15 dias após a emergência, as médias de altura de plantas das três cultivares para cada tamanho da semente.

É possível notar no mesmo quadro que até 35 dias após a emergência, as plantas oriundas da "semente original" tenderam a se comportar quanto à altura, de modo semelhante àquelas providas de semente pequena. Tal fato pode parecer contraditório, ao se observar a distribuição das classes de semente no Quadro 2, onde se verifica que cerca de 80% da constituição da "semente original" é composta pelos tamanhos grande e médio. Wetzol (1975) observou que seria de esperar que a remoção das sementes de tamanho menor acarretaria aumento na altura de plantas nas primeiras fases do desenvolvimento.

QUADRO 4. Média^a das alturas de planta (cm), das três cultivares para cada tamanho de semente (a partir de 15 dias após a emergência até a maturação).

Tamanho da semente	Altura de plantas (cm) em diferentes datas após a emergência								
	15 dias	25 dias	35 dias	45 dias	55 dias	65 dias	75 dias	85 dias	mat.
Pequena	12,11 a	20,88 a	36,17 a	57,50 a	82,38 a	97,23 a	100,09 a	98,71 a	92,20 a
Média	15,23 c	24,05 b	39,57 b	59,90 a	83,21 a	97,56 a	100,73 a	97,35 a	93,29 a
Grande	17,32 d	26,99 c	42,87 c	64,17 b	84,99 a	99,37 a	101,87 a	98,86 a	93,16 a
Original	14,40 b	22,58 a	37,64 ab	59,80 a	83,84 a	96,30 a	100,76 a	98,73 a	92,59 a
CV (%)	5,38	6,47	7,27	6,37	3,48	3,68	2,71	3,32	3,08

^aValores seguidos da mesma letra nas colunas, não diferem pelo teste de Duncan a 5%.

Entretanto, a exemplo do que ocorreu no presente trabalho, esse fato não pode ser comprovado. Uma explicação razoável seria baseada no fato encontrado ainda por Wetzol, segundo o qual, as sementes grandes e médias têm maior velocidade de emergência do que as pequenas. Isso leva a supor, então, que plantas providas de sementes grandes e médias ao se estabelecerem competem menos entre si em altura, pois, a emergência ocorre ao mesmo tempo. As plantas providas de semente pequena, por emergirem mais tarde, ficam em desvantagem e apresentam menor altura, ocasionando com isso um abaixamento na média.

Independente das classes de semente, foi observado que, na floração, os valores de altura de planta para as cultivares 'Paraná', 'Viçoja' e 'São Luiz' corresponderam a 85,55%, 100,16% e 85,45%, respectivamente, da altura na maturação. Isto evidencia que 'Viçoja' é de hábito altamente determinado, pois, na floração atinge a altura que terá na maturação, enquanto que as outras ainda crescem em torno de 15% (Fig. 1).

O maior desempenho de altura de planta obtido com sementes grandes tem importância prática, pois, durante o estabelecimento das plantas de soja, estas são favorecidas na competição com as ervas daninhas. A "semente original" demonstrou a partir de 45 dias após a emergência, comportamento semelhante àquele alcançado pela classe de tamanho médio.

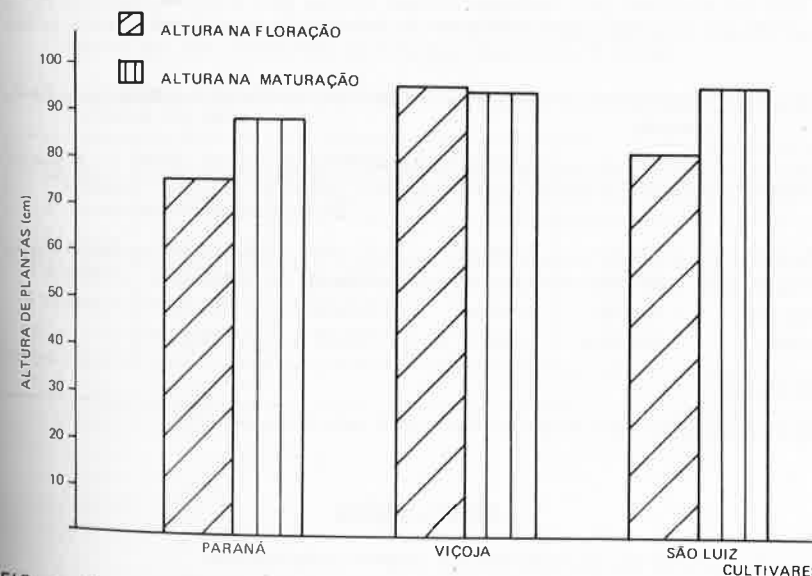


FIG. 1 - Comparação entre alturas de planta de três cultivares de soja ('Paraná', 'Viçoja' e 'São Luiz') observadas na floração e na maturação.

Grau de sobrevivência das plantas

A densidade final, isto é, o grau de sobrevivência, também não diferiu estatisticamente para cultivares nem para o tamanho da semente. Isso faz supor que o grau de sobrevivência é influenciado por outros fatores que não o tamanho da semente utilizada. Os dados obtidos sugerem que, independente das diferenças de comportamento das cultivares estudadas, a população final, e, portanto aquela a ser alcançada, seria de 333.333 plantas/ha. Este resultado está de acordo com o obtido por Gilioli et al. (1978), nas mesmas condições ambientais para a cultivar 'Viçõja'. No Quadro 5, estão os valores de redução da população inicial.

QUADRO 5. Percentagem de redução da densidade inicial^a, para as três cultivares em função do tamanho da semente.

Cultivares	Tamanho da semente				Média
	P	M	G	O	
Paraná	30,55	34,72	34,44	36,11	33,95
Viçõja	34,44	33,61	33,89	33,33	33,82
São Luiz	30,21	31,67	32,50	35,55	32,48
Média	31,73	33,33	33,61	34,99	
CV 7,16%					

^aValores não significativos pelo teste de Duncan a 5%.

Rendimento

O rendimento foi significativamente diferente para cultivares, mas não para o tamanho da semente. Durante a fase de enchimento de grãos das cultivares 'Viçõja' e 'São Luiz' ocorreu deficiência hídrica, reduzindo drasticamente suas produções (Quadros 1 e 6). As diferenças iniciais de vigor de plantas, devido ao tamanho de semente, não afetaram os rendimentos. Esse fato, foi observado para condições hídricas normais para a cultura, ocorridas com a cultivar 'Paraná' e também para condições de deficiência nas cultivares 'Viçõja' e 'São Luiz'.

QUADRO 6. Rendimento em kg/ha, para três cultivares de soja em função do tamanho da semente.

Cultivares	Tamanho da semente				Média
	P	M	G	O	
Paraná	2.490,33	2.556,66	2.711,33	2.777,00	2.633,83 ^a
Viçõja	1.570,00	1.632,00	1.595,33	1.453,33	1.562,66 ^b
São Luiz	1.425,66	1.465,66	1.276,66	1.096,33	1.315,33 ^b
Média	1.828,66 ^a	1.884,77 ^a	1.860,99 ^a	1.775,55 ^a	
CV 10,38%					

^aValores seguidos da mesma letra não diferem pelo teste de Duncan a 5%.

CONCLUSÕES

Em função da análise dos resultados obtidos, pode ser concluído que:

1. A separação de sementes de um mesmo lote em diferentes classes de tamanho não afeta a percentagem de emergência;

2. Na fase inicial do desenvolvimento, existe uma estreita relação entre a velocidade de crescimento das plantas e o tamanho da semente; esse fato propicia rápida cobertura do solo, beneficiando o controle de ervas daninhas;
3. Independente das classes de semente, durante a floração, a altura de plantas das cultivares 'Paraná', 'Viçõja' e 'São Luiz' atingiram 85,55%, 100,16% e 85,45%, respectivamente da altura na maturação. Isto mostra que 'Viçõja' é de hábito altamente determinado;
4. O tamanho da semente parece não ser um fator importante no grau de sobrevivência das plantas. Os resultados sugerem que para as três cultivares estudadas, a população indicada, está em torno de 333.333 plantas/ha;
5. Com populações idênticas, plantas mais vigorosas no início do desenvolvimento não são suficientes para uma melhoria de rendimento e este depende em maior grau das condições ambientais nas fases críticas da cultura.

REFERÊNCIAS

- Burris, J.S. 1973. Larger soybean seeds produce higher yielding crops. *Crops and Soils* 26(2): 20-21.
- Costa, A.V.; L.A.N. Fontes; T. Sedyama & J.D. Galvão. 1973. Efeito da profundidade de plantio e do tamanho da semente sobre a emergência e sobre algumas características agrônomicas da soja (*Glycine max* (L.) Merrill). *Experientia* 16(8): 151-171.
- Fontes, L.A.N. & A.J. Ohlrogge. 1972. Influence of seed size and population on yield and other characteristics of soybean (*Glycine max* (L.) Merrill). *Agron. J.* 64(6): 833-836.
- Gilioli, J.L.; E. Paludzyszyn F^o & L. A. Almeida. 1978. Efeitos da densidade de semeadura e da adubação fosfatada sobre algumas características agrômicas da soja (*Glycine max* (L.) Merrill). (Prelo).
- Gilioli, J.L.; E. Paludzyszyn F^o & R.A.S. Kiihl. 1978. Cultivares de soja recomendadas no Paraná. *Bol. Téc. Centro Nac. de Pesq. Soja. Londrina, PR* (Prelo).
- Fundação Instituto Agrônomico do Paraná. 1976. Manual Agropecuário para o Paraná. Londrina, PR. 387p.
- Pluemsab, T. 1972. Relationship of seed size and planting rate of field performance in soybean. Tese de Mestrado. Mississippi State University, Mississippi State, Miss. (Citado por Wetzel, C.T. 1975).
- Wetzel, C. T. 1975. Some effects of seed size on performance of soybeans (*Glycine max* (L.) Merrill). Dissertação de Doutorado. Mississippi State University, Mississippi State, Miss. 117p.

EFEITO DO TRATAMENTO COM FUNGICIDA EM SEMENTES DE SOJA DANIFICADAS POR PERCEVEJOS

L.A.G. Pereira¹

RESUMO

Em 1975/76, em Ponta Grossa, PR, foram conduzidos três experimentos, visando avaliar o efeito do tratamento com fungicidas em sementes de soja danificadas por percevejos. As sementes utilizadas foram separadas visualmente em três categorias: boa (ausência de danos visíveis), regular (semente danificada, porém ainda conservando a forma esférica) e ruim (semente severamente danificada e deformada).

As sementes assim separadas foram tratadas (pó seco) com captan (500g/100kg), thiram (300g/100kg) e carboxin (300g/100kg), sendo mantida uma porção sem qualquer tratamento como testemunha.

A avaliação do efeito dos tratamentos foi procedida empregando-se a contagem de emergência em campo, em areia e em vasos, após submeter as sementes a um período de frio (teste de frio ou "cold test").

Os resultados mostraram interação significativa ($p < 0,05$) das categorias de semente com os fungicidas. Embora os aumentos na emergência não fossem altos, observou-se que com semente regular, a melhora obtida com o uso de captan e thiram chegou, pelo menos, a 15% em relação à testemunha. Em areia, carboxin mostrou severo decréscimo na emergência, fato não observado, porém em campo, o que pode ser atribuído à ação tampão exercida pela argila e pela matéria orgânica do solo.

¹ Pesquisador da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, EMBRAPA - Centro Nacional de Pesquisa de Soja. Cx. Postal 1061, 86.100 - Londrina, PR.

ABSTRACT

Effects of fungicide treatment on stink bug damaged soybean seeds

In 1975/76, in Ponta Grossa, PR, three experiments were performed in order to evaluate different fungicide treatments on stink bug damaged seed. Seeds were visually separated according to three categories - good (no visible damage), regular (damaged seed, but still presenting spheric form) and bad (seed severely damaged with no spheric form). Separated seeds were dry powder treated with captan (500g/100kg), thiram (300g/100kg) and carboxin (300/100kg), one portion being maintained with no treatment as a check. Evaluations were made by emergence countings run under field, sand, and after submitting the seeds to cold test.

Results showed significant interaction ($p < 0.05$) between seed categories and fungicides. Although increases in emergence due to fungicides were not high, an improvement of 15% was detected when check was compared to regular seeds treated with captan and thiram. In sand, however, carboxin showed severe decrease in emergence, but no problem was detected under field conditions. This could be explained by a possible effect of both clay and organic matter present in soils.

INTRODUÇÃO

De acordo com Turnipseed (1973), as sementes de soja podem ser danificadas por percevejos que se alimentam da seiva da planta. O dano à semente se manifesta pela ação mecânica da picada do inseto, combinada à infecção pelo microorganismo *Nemastopora coryli*, causador da mancha fermento (Turnipseed & Kogan, 1976). Jensen & Newsom (1972) salientam que a localização das puncturas é, provavelmente, mais importante do que seu número. Embora, segundo esses mesmos autores, as sementes severamente danificadas sejam eliminadas durante o beneficiamento, diferenças observadas na emergência e vigor, mesmo de sementes levemente danificadas, podem acarretar problemas no estabelecimento das plantas. Após estudar o efeito de várias populações de percevejos, Todd & Turnipseed (1974) concluíram que em todos os graus de infestação houve redução significativa na germinação, emergência e sobrevivência das plântulas.

Kilpatrick & Hartwig (1955) observaram que existem mais de 17 espécies de fungos associadas às sementes danificadas por percevejos, sendo *Cercospora kikuchii*, *Chaetomium* spp., *Fusarium oxysporum* e *Aspergillus* sp. os mais comuns. Por outro lado, Corso (1977) encontrou que a ocorrência de fungos nas sementes de soja aumentou quando as sementes sofreram perfuração causada por percevejos; refere ainda esses fungos como sendo *Alternaria* spp., *Phomopsis sojae*, *Colletotrichum dematium* var. *truncata* e *Cercospora kikuchii*.

A utilização de fungicidas à base de captan e thiram tem sido encontrada como prática favorável à obtenção de melhor emergência de plântulas por vários autores em diferentes condições (Lam-Sanchez et al., 1973; Nakamura et al., s.d.; Lehman et al., 1976). Chamberlain (1973) preconiza o tratamento de sementes quando o poder germinativo é baixo e um aumento no número de plântulas é desejado, embora nem sempre se verifiquem aumentos correspondentes no rendimento.

Nenhuma referência, no entanto, foi encontrada com relação aos efeitos de tratamento de sementes danificadas por percevejos. Já que esses insetos atacam a soja intensamente nas cultivares mais tardias, presume-se que os danos estejam presentes numa grande parte de lotes destinados a semente. Visando avaliar o comportamento de sementes danificadas por percevejos e tratadas com fungicidas foram realizados em 1975/76 três experimentos na ex-Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual (UEPAE) de Ponta Grossa, pertencente à Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA).

MATERIAL E MÉTODOS

Sementes de soja da cultivar 'Paraná', produzidas na safra 1974/75 no município de Ponta Grossa, PR, foram separadas manualmente e classificadas em três categorias de acordo com seu aspecto visual: boa (ausência de danos visíveis), regular (semente danificada por percevejo, mas ainda apresetando a sua forma esférica) e ruim (semente severamente danificada e deformada). As sementes dessas três categorias foram divididas em quatro porções. Cada porção foi tratada (pó seco) com thiram (300g do produto comercial por 100kg de semente), captan (500g por 100kg de sementes) e carboxin (300g por 100kg de sementes), sendo mantida uma porção sem qualquer tratamento como testemunha.

Com as sementes assim preparadas, foram efetuados três experimentos, visando apenas a determinação da percentagem de emergência.

1º experimento. As sementes tratadas foram semeadas em condições de campo em dezembro de 1975 na ex-UEPAE/Ponta Grossa, PR. O delineamento experimental foi completamente casualizado com fatorial: três categorias de sementes x (três fungicidas + testemunha), totalizando 12 combinações de tratamentos com seis repetições. Cada parcela constou de uma linha de dois metros, sendo colocadas 50 sementes em cada uma. A contagem foi feita 15 dias após a semeadura tendo sido consideradas como viáveis todas as plântulas que apresentassem os cotilédones completamente abertos, acima da superfície do solo. Foi utilizada a transformação:

$$y = \arcsen \sqrt{\frac{p + 3/8}{n + 3/4}}$$

onde p é a proporção de sementes emergidas em $n = 50$ sementes tomadas como número básico. Essa transformação, sugerida por Anscombe (1948), forneceu distribuição normal dos resíduos, suposição básica para a análise de variância. Para verificar a normalidade dos resíduos foi feito o teste de Kolmogorov-Smirnof-Lilliefors, conforme citado por Campos (1976).

2º experimento. Nesse experimento, as sementes foram semeadas em janeiro de 1976, sendo utilizada areia lavada contida em bandejas plásticas. As bandejas foram mantidas em casa de vegetação sem controle de temperatura. O delineamento empregado foi o mesmo do experimento anterior, tendo igual número de repetições por combinação de tratamento. Cada repetição era constituída de uma linha de 25 sementes, colocadas à profundidade de um centímetro. A contagem foi efetuada aos dez dias após a semeadura, sendo consideradas germinadas as plântulas com os cotilédones completamente abertos acima da superfície.

3º experimento. Para esse experimento foram utilizados vasos plásticos nos quais foram colocadas 500g de solo já previamente cultivado com soja. Cada um dos vasos recebeu dez sementes, 125 ml de água, permanecendo em refrigerador regulado para 8° C durante cinco dias. Após esse período, os vasos foram transferidos para casa de vegetação, sem controle de temperatura. A contagem foi feita 15 dias após a sua retirada do refrigerador sendo consideradas normais as plântulas com os cotilédones completamente abertos acima da superfície do solo. O resultado obtido equivale ao chamado teste de frio ou "cold test", desenvolvido por Hoppe (1955). O delineamento utilizado foi o mesmo dos dois experimentos anteriores, porém com dez repetições por combinação de tratamento, sendo cada repetição constituída por um vaso.

Em todos os experimentos foi utilizado o teste de Dunnett ($p < 0,05$) para a comparação de médias. Apenas no terceiro experimento empregou-se também o teste de Duncan ($p < 0,05$).

RESULTADOS

1º Experimento. Para os resultados de emergência em campo, a interação "categoria de semente x fungicida" mostrou-se significativa ao nível $p < 0,05$, sendo as médias mostradas no Quadro 1.

Uma vez que a interação "categoria de semente x fungicida" foi significativa, aplicou-se o teste de Dunnett para comparação das médias com a testemunha. Para tanto, foram tomados os fungicidas dado cada uma das três categorias de semente. Para semente boa, a testemunha foi tão boa quanto os demais fungicidas; para a semente regular os fungicidas thiram e captan foram superiores à testemunha, sendo esta equivalente a carboxin; a mesma situação foi verificada para a semente ruim. As comparações foram feitas apenas entre fungicidas, pois "a priori", pela própria esquematização do experimento, já era esperado existirem diferenças marcantes entre os níveis de danos de percevejos definidos como semente boa, regular e ruim.

QUADRO 1. Percentagem de emergência em campo de sementes com três níveis de danos de percevejos (boa, regular e ruim), tratadas com três fungicidas. Ponta Grossa, PR, 1975/76.

Fungicidas	Emergência em Campo (%)		
	semente boa	semente regular	semente ruim
Captan	90	73	39
Thiram	93	68	37
Carboxin	90	63	36
Testemunha	90	59	31

CV = 2,7%.

2º Experimento. Os resultados de emergência em areia também mostraram interação "categoria de semente x fungicida" significativa ao nível $p < 0,05$ sendo que as médias encontram-se no Quadro 2.

Através da comparação de médias pelo teste de Dunnett, não houve diferença entre as sementes tratadas e a testemunha, quando a semente era boa. Tanto para semente regular como para semente ruim, captan e thiram não diferiram da testemunha; esta, no entanto, foi superior a carboxin.

QUADRO 2. Percentagem de emergência em areia de sementes com três níveis de danos de percevejos (boa, regular e ruim), tratados com três fungicidas. Ponta Grossa, PR, 1975/76.

Fungicidas	Emergência em areia (%)		
	semente boa	semente regular	semente ruim
Captan	96	48	29
Thiram	95	52	26
Carboxin	88	21	11
Testemunha	98	50	24

CV = 16,3%.

3º Experimento. Os resultados de emergência em vasos após as sementes terem sido submetidas ao teste de frio ("cold test") igualmente apresentaram interação "categoria de semente x fungicida" significativa ao nível $p < 0,05$, sendo as médias encontradas no Quadro 3.

QUADRO 3. Percentagem de emergência em vasos (após teste de frio) de sementes com três níveis de danos de percevejos (boa, regular e ruim), tratadas com três fungicidas. Ponta Grossa, PR, 1975/76.

Fungicidas	Emergência em vasos (%)		
	semente boa	semente regular	semente ruim
Captan	94 a	59 a	38 a
Thiram	91 a	27 b	13 b
Carboxin	66 b	7 c	9 b
Testemunha	50 c	1 c	8 b

CV = 32,5%

Valores seguidos da mesma letra dentro das colunas não apresentam diferença estatisticamente significativa usando-se o teste de Duncan ($p < 0,05$).

Pela comparação através do teste de Dunnett, a testemunha mostrou-se inferior aos demais tratamentos quando a semente era boa; quando a semente era regular a testemunha foi equivalente ao tratamento de carboxin e inferior aos demais; já para semente ruim captan foi superior à testemunha; porém, esta não diferiu de carboxin e thiram.

Por outro lado, ao ser aplicado o teste de Duncan para a comparação das médias entre si, a situação apresentou-se como aquela dada no Quadro 3, em que valores seguidos da mesma letra não apresentam diferença significativa ao nível $p < 0,05$.

DISCUSSÃO

Embora as diferenças de emergência entre as três categorias de semente definidas pelos danos devidos a percevejos fossem grandes, não foi observada melhora apreciável com o uso de fungicidas. Entretanto, quando a qualidade da semente era regular, isto é, sementes danificadas mas que ainda apresentavam forma esférica, a utilização dos fungicidas captan e thiram proporcionou uma melhora de pelo menos 15% em relação à testemunha não tratada. Essa situação pode ser de valia na prática, pois os lotes destinados a semente fiscalizada ou certificada, sempre estão sujeitos a danos devidos aos percevejos, especialmente as cultivares tardias. Em certas situações pode ser necessária a utilização de lotes cuja germinação esteja no limite dos padrões estabelecidos, motivado pelo ataque desses insetos.

Como era esperado, a semente boa não experimentou melhora pelo uso de fungicida, a não ser quando submetida à condição muito severa do teste de frio. Embora a semente ruim mostrasse resposta significativa à aplicação de fungicida, o baixo índice de emergência apresentado, mesmo com tratamento, torna o uso de sementes nessas condições totalmente contra-indicado. Tanto captan como thiram mostraram consistentemente bom comportamento, tanto no teste de campo como no de frio. O teste de frio, originalmente desenvolvido para milho, baseia-se no fato de que fungos, principalmente os do gênero *Pythium*, atacam as sementes em germinação lenta em solos frios e tem sido utilizado de acordo com Hoppe (1955), para testar fungicidas. Assim sendo, o período de frio a que a semente é submetida pode ser interpretada como uma condição de forte adversidade. Quando a avaliação de emergência foi feita em areia, nenhuma melhora foi verificada com uso de fungicidas. Uma explicação pode ser a de que as partes diretamente afetadas pelos percevejos sejam constituídas de tecidos mortos conforme observação feita através do teste de tetrazólio (Pereira & Andrews, 1976). Sendo a areia um meio praticamente estéril, pouca melhora se obtém pelo uso de fungicidas, a não ser que as sementes já estejam previamente infectadas por fungos. Não foi comprovada esta última hipótese, uma vez que não foram feitos testes de patologia nas sementes utilizadas.

Comprovando as observações de Corrêa (1976), o carboxin, embora não tenha apresentado sintomas na parte aérea das plântulas, mostrou-se altamente fitotóxico à germinação das sementes. Essa ação foi observada no experimento conduzido em areia, onde sementes tratadas com esse produto sempre foram inferiores à testemunha. A não observação desse fato em condição de campo pode dever-se aos componentes argila e matéria orgânica do solo, que agiriam como protetores. Em condição de extrema adversidade, como a proporcionada pelo teste de frio, carboxin ofereceu vantagem em relação à testemunha, quando a semente era de boa qualidade, situação em que um possível efeito do fungicida contra os fungos do solo pode se manifestar, porém os outros dois fungicidas ainda foram superiores.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao estagiário Edson Luiz Zanrosso pela ajuda na condução dos experimentos e ao colega Renato César Dittrich pelo auxílio nas análises estatísticas.

REFERÊNCIAS

- Ansambe, F.J. 1948. The transformation of Poisson, binomial and negative binomial data. *Biometrika* 35:246-254.
- Campos, H. 1976. Estatística Experimental não Paramétrica. Departamento de Matemática e Estatística da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba, SP.
- Chamberlain, D.W. 1973. Soybean diseases in Illinois. Circular 1085. University of Illinois. College of Agriculture Cooperative Extension Service. Urbana-Champaign, Illinois. 32p.
- Corrêa, C.F. 1976. Controle da mancha em rebolera por meios químicos. In: "Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Resultados de pesquisa de soja obtidos no Centro Nacional de Pesquisa de Trigo em 1975/76". IV Reunião Conjunta de Pesquisa de Soja RS/SC. Santa Maria, RS.
- Corso, I.C. 1977. Relação entre o efeito associado de percevejos e fungos na produção e qualidade de semente de soja (*Glycine max* (L.) Merrill), bem como na transmissão de moléstias. Dissertação apresentada para obtenção de grau de Mestre em Agronomia. Fac. Agron. UFRGS. Porto Alegre, RS. 86p.
- Hoppe, P.E. 1955. Cold testing seed corn by the rolled towel method. Bull. 507. Agric. Exp. Sta. University of Wisconsin. Madison, Wis. 6p.
- Jensen, R.L. & L.D. Newsom. 1972. Effect of stink bug-damaged soybean seeds on germination, and yield. *Jour. Econ. Entomol.* 65(1):261-264.
- Kilpatrick, R.A. & E.E. Hartwig. 1955. Fungus infection of soybean seed as influenced by stink bug injury. *Plant Dis. Rep.* 39(2):177-180.
- Lam-Sanchez, A.; N. G. Fernandes & R.A. Vedoato. 1973. Efeito de diversos fungicidas usados no tratamento de sementes, sobre a germinação, nodulação e produção de grãos de soja. Faculdade de Medicina Veterinária e Agronomia de Jaboticabal. Jaboticabal, SP. 26p.
- Lehman, P. S.; A. M. R. Almeida; C. F. Corrêa; J. F. Sartori; M. A. Noguez & W. S. Fulco. 1976. Efeito da aplicação de fungicidas em sementes de soja. IV Reunião Conjunta de Pesquisa de Soja. Santa Maria, RS. 24p.

- Nakamura, L.; A. Lam-Sanchez & J.L.R. Carvalho. s.d. Efeito do tratamento de semente com diversos fungicidas sobre a cultura de soja. s.n.t. 2p.
- Pereira, L.A.G. & C.H. Andrews. 1976. Comparação de alguns testes de vigor para avaliação de qualidade de sementes de soja. *Semente* 1(2):15-25.
- Steel, R.G.D. & J.H. Torrie. 1960. Principles and Procedures of Statistics. Mc Graw-Hill Book Co. New York. 482p.
- Todd, J.W. & S.G. Turnipseed. 1974. Effects of southern green stink bug damage on yield and quality of soybeans. *Jour. Econ. Entomol.* 67(3):421-426.
- Turnipseed, S.G. 1973. Insects, p. 545-572. In: Caldwell, B.E. (ed.), Soybeans: Improvement, Production and Uses. *Agronomy* n.º 16, American Society of Agronomy, Madison, Wis.
- Turnipseed, S.G. & M. Kogan. 1976. Soybean Entomology, p. 247-283. In: "Annual Review of Entomology". Annual Reviews Inc. Palo Alto, Califórnia.

EFEITO DO TAMANHO DA SEMENTE NA GERMINAÇÃO E VIGOR DA SOJA (*Glycine max* (L.) Merrill)

P. A. A. Aguiar¹

RESUMO

Este estudo foi conduzido com o objetivo de determinar o efeito do tamanho da semente na germinação e vigor da soja. Seis lotes de diferentes condições ambientais, foram dimensionados com uma série seqüencial de peneiras manuais com perfurações redondas diferindo entre si de 1/64" (0,40mm).

Os resultados indicaram uma diferença significativa na qualidade fisiológica das diversas classes de tamanho de sementes que constituem cada lote. Em geral, sementes de menor e maior tamanho foram significativamente inferiores em qualidade do que as sementes de tamanho médio. Independente da qualidade fisiológica do lote, observou-se que as sementes incluídas na faixa compreendida entre o tamanho médio (\bar{x}) + 1/64" e (\bar{x}) - 2/64" não diferem significativamente entre si e são igual ou superior em qualidade às sementes pertencentes a outras classes de tamanho. A remoção parcial ou total de sementes de um lote apresentando um tamanho fora da faixa indicada não irá contribuir significativamente na melhoria da qualidade fisiológica do restante do lote, muito embora apresentem uma qualidade inferior, pois constituem apenas uma pequena quantidade do lote como um todo.

¹ Eng.º Agr.º M. S., Ph. D., Pesquisador da EMBRAPA, Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido, Caixa Postal 23, 56.300 - Petrolina, PE.

ABSTRACT

Effect of seed size on germination and vigor of soybeans (*Glycine max* (L.) Merrill).

This study was conducted for the purpose of determining the effects of seed size on germination and vigor in soybeans. Six lots each of the 'Bragg', 'Dare' and 'Lee 68' soybean cultivars produced under four environmental conditions, were dimensionally sized by using a sequential series of hand screens having round perforations differing by 1/64 inch (0.40mm).

The results indicated that significant difference in physiological quality existed among the several size classes of seed which constituted each seed lot. In general, seeds of the smaller and larger size classes of a lot were significantly lower in quality than seeds of near median size. Regardless of the overall physiological quality of the seed lot, it was observed that those seed which are included in the following range \bar{x} plus 1/64 inch and minus 2/64 inch do not differ significantly in quality and are equal or superior in quality to seeds of all other size classes. Removal of all or a portion of the seeds of a lot which are of a size class outside the range indicated will not significantly improve the physiological quality of the remaining seeds of a lot, even though seeds are of inferior quality they only represent a small quantity.

INTRODUÇÃO

A crescente necessidade de maximizar a produtividade tem exigido das companhias de sementes a oferta de material genético promissor, possuindo não somente uma elevada germinação, mas capaz de produzir emergência uniforme com plantas vigorosas. Em resposta a essa pressão, algumas companhias estão realizando operações de dimensionamento dos lotes por tamanho da semente bem como atribuindo notas de vigor de modo a fornecer uma precisa indicação da qualidade fisiológica do lote. Sabe-se, entretanto, que a pesquisa relacionada com o tamanho da semente tem apresentado resultados conflitantes. Singh et al. (1972), observaram que o tamanho da semente de soja (*Glycine max* (L.) Merrill) não afeta a germinação em laboratório ou condições de campo, muito embora tenham registrado que as sementes de maior tamanho produziram plantas com maior peso seco e maior altura; todavia esses atributos não tiveram efeito significativo na produção. Resultados similares foram encontrados por Johnson & Luadders (1974), trabalhando com linhas isogênicas de soja, diferindo apenas no tamanho da semente. Edwards & Hartwig (1971) verificaram que a linha que apresentava sementes pequenas, germinava mais rapidamente e possuía um sistema radicular mais desenvolvido.

Por outro lado, Pluemsab (1972), observou em duas cultivares de soja que as sementes de menor tamanho em cada cultivar apresentavam uma germinação inferior. Ele sugeriu inclusive que a remoção de 5 a 15% da menor semente de um lote comercial poderia resultar em aumentos da produção, todavia isso não ficou provado conclusivamente.

Burris et al. (1973), observaram também que as maiores sementes de um lote apresentavam melhor emergência, altura de plantas e produção. Parte dessas observações foram verificadas por Fontes & Ohlrogge (1972) e Everson (1974).

Tendo em vista o conflito existente, elaborou-se o presente trabalho visando estabelecer a relação entre o tamanho da semente e qualidade fisiológica da mesma em cada lote, bem como determinar o efeito da remoção de determinadas classes de tamanho de semente na qualidade fisiológica do restante do lote.

MATERIAL E MÉTODOS

Seis lotes de três cultivares ('Bragg', 'Dare' e 'Lee 68') de soja foram produzidos em diferentes locais e colhidas sob diferentes condições (Quadro 1). Esse procedimento foi utilizado

para assegurar uma variação no tamanho e qualidade da semente dentro de uma mesma cultivar. As sementes de cada lote após um processo de limpeza para remover as impurezas, foram dimensionadas utilizando-se peneiras manuais com perfurações redondas, diferindo entre si de 1/64" (0,40mm) no diâmetro. No processo de dimensionamento as peneiras foram justapostas na ordem decrescente do diâmetro e as sementes retidas em cada peneira foram pesadas e a distribuição percentual do tamanho foi calculada em função da amostra original de 1.000g. O resultado contido no Quadro 2 representa a média de três repetições. Após o processo de dimensionamento de cada lote as sementes foram conservadas em câmara fria (7° C e 50% U.R.) durante a realização dos testes de avaliação da qualidade da semente.

Cada lote e suas classes individuais de tamanho foram avaliadas através do teste de germinação (AOSA, 1970), teste potencial de germinação de tetrazólio ambos descritos por Moore (1964), e envelhecimento precoce (Delouche, 1965). Os dois primeiros testes foram utilizados para avaliar o poder germinativo das sementes e os dois últimos para avaliar o vigor.

O objetivo do presente trabalho foi de estabelecer a relação entre o tamanho da semente e qualidade fisiológica da mesma em cada lote. Para alcançar esse objetivo, dividiu-se o estudo em duas etapas:

- Avaliação da qualidade fisiológica da semente em cada classe de tamanho.
- Determinação do efeito da remoção de determinadas classes de tamanho de semente na qualidade fisiológica do restante do lote.

QUADRO 1. Descrição histórica dos lotes de sementes.

Nº Lote	Cultivar	Local de Produção	Condição de Colheita		Germinação Inicial (%)
			umidade (%)	velocidade do cilindro (RPM)	
1	Bragg	Carolina do Sul		600	90,5
2	Bragg	Carolina do Sul		1.300	84,5
3	Bragg	Texas	10,1	*	67,0
4	Bragg	Texas	12,0	*	93,5
5	Bragg	Louisiana	15,0	475	80,0
6	Bragg	Mississippi		*	73,0
7	Dare	Carolina do Sul		600	41,0
8	Dare	Carolina do Sul		1.100	82,0
9	Dare	Texas	10,0	*	45,0
10	Dare	Texas	14,0	*	94,5
11	Dare	Louisiana	15,0	475	43,0
12	Dare	Mississippi		*	63,5
13	Lee 68	Carolina do Sul		600	92,0
14	Lee 68	Carolina do Sul		1.300	86,5
15	Lee 68	Texas	10,2	*	58,5
16	Lee 68	Texas	14,5	*	79,5
17	Lee 68	Louisiana	15,0	475	69,5
18	Lee 68	Mississippi		*	93,0

* Colheita de parcela.

QUADRO 2. Distribuição percentual do tamanho da semente dos 18 lotes de soja.

N.º Lote	Cultivar	Diâmetro da Semente (/64")								Tamanho médio da semente. Diâmetro (/64")
		11	12	13	14	15	16	17	18	
1	Bragg	0	2,4	16,9	46,2	26,3	6,9	1,3	0	14,2
2	Bragg	0	5,1	20,9	42,8	24,0	6,2	1,0	0	14,1
3	Bragg	0	0	0	1,0	5,1	27,5	45,3	21,1	16,8
4	Bragg	0	0	0	1,2	6,3	32,1	46,0	14,4	16,7
5	Bragg	0	0	5,0	20,8	30,7	29,1	11,7	2,7	15,3
6	Bragg	0	0	3,8	11,4	28,2	30,5	23,3	2,8	15,7
7	Dare	0	0,5	5,0	30,6	43,0	18,6	2,3	0	14,8
8	Dare	0	1,2	8,0	38,6	39,0	12,1	1,1	0	15,6
9	Dare	0	0	0,8	8,7	31,4	44,8	13,1	1,2	15,6
10	Dare	0	0,5	1,8	12,3	37,6	38,2	8,8	0,8	15,4
11	Dare	0	0,9	6,3	27,8	39,8	21,2	4,0	0	14,9
12	Dare	0	2,0	7,4	24,2	33,9	27,2	4,8	0,5	14,9
13	Lee 68	0,4	5,1	24,6	52,3	15,3	2,4	0	0	13,8
14	Lee 68	0,4	5,0	23,5	54,1	13,8	3,3	0	0	13,8
15	Lee 68	0	0	0,9	3,0	14,6	43,1	31,7	6,9	16,2
16	Lee 68	0	0	0,9	2,6	14,2	42,2	32,8	7,4	16,3
17	Lee 68	0	0,8	4,4	21,4	37,3	28,2	7,0	1,0	15,1
18	Lee 68	0	0,7	2,7	19,3	43,1	29,3	4,9	0	15,1

Na segunda etapa, sementes de inferior qualidade, constituída pelas classes de menores tamanhos e a de maior tamanho foram removidas do lote na tentativa de maximizar a qualidade fisiológica do mesmo. As classes de tamanho removidas foram as seguintes: menor; maior; menor e maior; duas menores e duas maiores e a maior.

Para efeito do presente estudo são apresentados os dados de apenas três lotes, sendo cada um representativo das cultivares estudadas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

1. Avaliação da qualidade fisiológica da semente em cada classe de tamanho.

a. Germinação

A análise de variância dos resultados de germinação revelaram diferenças significativas entre as classes de tamanho que constituem cada lote. Examinando-se os dados contidos nas Figuras 1, 2 e 3 e que se referem aos lotes 6, 11 e 13, tomados ao acaso, observa-se que cada lote tem suas características próprias, não somente em termos de germinação mas em distribuição de sementes por tamanho. Por outro lado constata-se que as sementes retidas na peneira 15/64" (6,00mm) apresentavam germinação igual ou superior às outras classes de tamanho. Outro aspecto observado foi que as sementes pequenas, ou seja, da classe de tamanho inferior de cada lote apresentavam uma germinação significativamente menor em relação às demais classes. As sementes de maior tamanho apresentavam um declínio significativo na germinação em comparação com as classes imediatamente inferiores. Presume-se que tal declínio seja devido a injúrias mecânicas causadas às sementes por ocasião da colheita, já que o tegumento de algumas sementes apresentavam sinais visíveis de danificação. É reconhecido que devido a falhas técnicas na avaliação do teste potencial de germinação de tetrazólio os resultados foram ligeiramente inferiores aos valores correspondentes encontrados do teste de germinação, contudo foram bem similares e as discrepâncias não foram consideradas importantes.

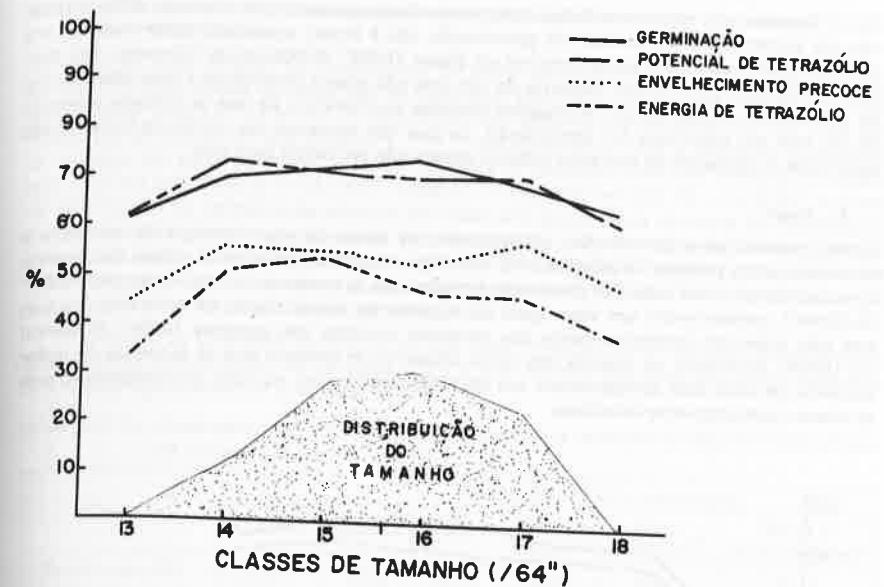


FIG. 1 - Relação entre a qualidade de semente e sua distribuição por tamanho (BRAGG Lote 6).

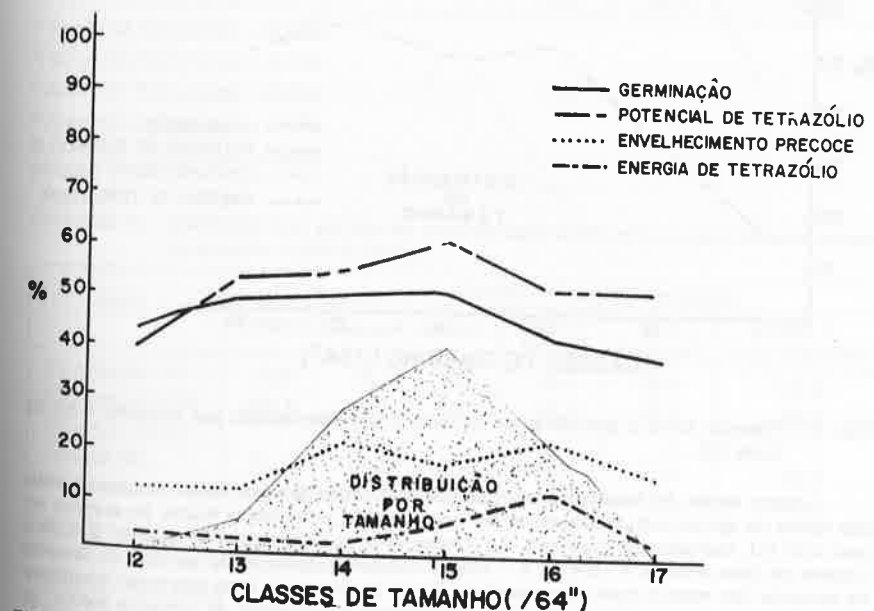


FIG. 2 - Relação entre a qualidade de semente e sua distribuição por tamanho (DARE Lote 11).

Baseado nos resultados desses dois testes ficou aparente que a relação entre o tamanho da semente e o percentual de germinação não é linear, aproximando-se mais de uma curva normal, tendo seu ápice próximo da classe 15/64" (6,00mm) de diâmetro. Foi também constatado que a maior semente de um lote não possui geralmente a mais elevada taxa de germinação. Assim sendo, afirmações contidas na literatura de que as maiores sementes de um lote são superiores em germinação, ou que tais sementes por razões de tamanho são superiores às sementes de tamanho inferior parece não ser válido para soja.

b. Vigor

Como ocorreu para germinação, observou-se nos testes de vigor (energia de tetrazólio e envelhecimento precoce) a existência de diferenças significativas entre as classes de tamanho que constituem cada lote. Foi observado também que as sementes retidas na peneira 15/64" (6,00mm) apresentavam um vigor igual ou superior às outras classes de tamanho, contudo elas não diferiram estatisticamente das sementes contidas nas peneiras 14/64" (5,60mm) ou 16/64" (6,40mm) na maioria dos lotes. Observou-se também que as sementes de maior tamanho de cada lote apresentavam um declínio significativo no vigor em comparação com as classes imediatamente inferiores.

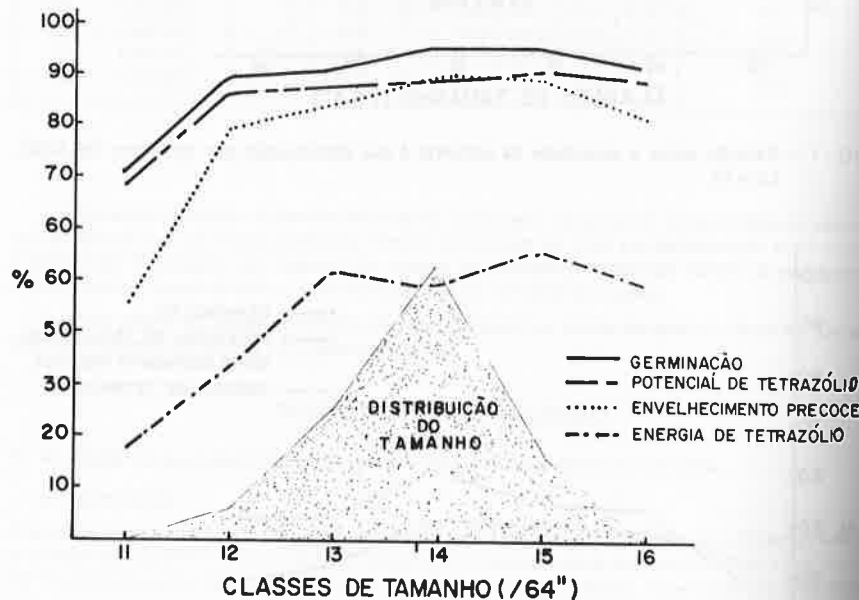


FIG. 3 - Relação entre a qualidade de semente e sua distribuição por tamanho (LEE-68 Lote 13).

Assim sendo, os resultados obtidos nos dois testes de vigor foram similares àqueles dos testes de germinação. Levando-se em consideração o tamanho médio da semente em cada lote (\bar{x}), indicado nas Figuras 1, 2 e 3, observa-se que a semente de superior qualidade situa-se na faixa entre $\bar{x} + 1/64$ " e $\bar{x} - 2/64$ ", independentemente da variação do tamanho da semente. Do mesmo modo, as sementes maiores e menores de cada lote foram estatisticamente inferiores em qualidade quando comparadas às sementes de tamanho médio. As sementes de menor tamanho, por sua vez, foram comparativamente inferiores às maiores sementes de cada lote.

2. Efeito da remoção de determinadas classes de tamanho de semente na qualidade fisiológica do restante do lote.

Um lote de cada cultivar foi selecionado ao acaso para determinar o efeito da remoção de determinadas classes de sementes na qualidade fisiológica do restante do lote. Os lotes selecionados foram 6, 11 e 13. A distribuição do tamanho da semente dos três lotes são mostrados graficamente nas Figuras 1, 2 e 3 conjuntamente com a avaliação qualitativa da semente em cada classe de tamanho. Embora o tamanho médio da semente difira em cada lote, ou seja, Lote 6 - 15,7/64"; Lote 11 - 14,9/64" e Lote 13 - 13,8/64" a curva de distribuição do tamanho da semente em cada lote aproxima-se da curva de distribuição normal. Pode-se observar ainda que o tamanho médio da semente no Lote 6 poderia ser classificado como sementes grandes no Lote 13. Isso vem demonstrar a ambiguidade das afirmações gerais em relação ao valor relativo de "pequenas", "médias" e "grandes", quando os limites de tamanho dos lotes não são fornecidos.

O efeito na qualidade fisiológica do lote pela remoção de sementes de determinados tamanhos são apresentados nos Quadros 3, 4 e 5. Em nenhum dos casos estudados observou-se aumento significativo na qualidade do lote.

QUADRO 3. Qualidade final do lote de sementes após a remoção de determinadas classes de tamanho (Lote 13, 'Lee 68').

Teste	Amostra Original	Classes de tamanho removidas				
		Menor ^a	Maior ^b	Maior + Menor ^c	Duas Menores ^d	Maior + Duas Menores ^e
Germinação (%)	93,4	93,5	93,5	93,6	93,7	93,8
TZ (Potencial (%))	87,8	87,9	87,9	88,0	87,9	88,1
Envelhecimento Precoce (%)	87,0	87,2	87,1	87,3	87,6	87,7
TZ (Energia) (%)	49,4	49,5	49,4	49,5	50,4	50,5

- ^a Sementes Removidas - 0,40%
- ^b Sementes Removidas - 2,35%
- ^c Sementes Removidas - 2,75%
- ^d Sementes Removidas - 5,50%
- ^e Sementes Removidas - 7,85%

QUADRO 4. Qualidade final do lote de semente após a remoção de determinadas classes de tamanho (Lote 6, 'Bragg').

Teste	Amostra Original	Classes de tamanho removidas				
		Menor ^a	Maior ^b	Maior + Menor ^c	Duas Menores ^d	Maior + Duas Menores ^e
Germinação (%)	70,3	70,7	70,5	70,9	70,9	71,2
TZ (Potencial (%))	69,7	70,0	69,8	70,2	69,7	69,8
Envelhecimento Precoce (%)	53,4	53,8	53,6	54,0	53,6	53,8
TZ (Energia) (%)	47,2	47,8	47,6	48,2	47,5	47,9

- ^a Sementes Removidas - 3,85%
- ^b Sementes Removidas - 2,85%
- ^c Sementes Removidas - 6,70%
- ^d Sementes Removidas - 15,20%
- ^e Sementes Removidas - 18,05%

QUADRO 5. Qualidade final do lote de semente após a remoção de determinadas classes de tamanho (Lote 11, 'Dare').

Teste	Amostra Original	Classes de tamanho removidas				
		Menor ^a	Maior ^b	Maior + Menor ^c	Duas Menores ^d	Maior + Duas menores ^e
Germinação (%)	47,7	47,7	48,1	48,1	47,6	48,1
TZ (Potencial) (%)	55,5	55,7	55,1	55,9	55,8	56,1
Envelhecimento Precoce (%)	18,4	18,5	18,6	18,6	18,9	19,1
TZ (Energia) (%)	5,4	5,4	5,6	5,6	5,6	6,0

^a Sementes Removidas - 0,85%

^b Sementes Removidas - 4,10%

^c Sementes Removidas - 4,95%

^d Sementes Removidas - 7,10%

^e Sementes Removidas - 11,20%

Esse resultado foi atribuído ao fato de que embora as sementes de menor ou maior tamanho que foram removidas apresentassem qualidade inferior, sua percentagem, ou seja, a quantidade relativa dessas sementes era tão pequena que a sua remoção não influenciou significativamente na melhoria da qualidade do lote como um todo. Assim sendo, embora a aparência visual de um lote de soja possa ser melhorado pela remoção de sementes de um determinado tamanho, particularmente as sementes pequenas, sua qualidade fisiológica não será afetada significativamente já que estas representam uma pequena quantidade.

REFERÊNCIAS

- Association of Official Seed Analysts. 1970. Rules for testing seeds. Proc. Ass. Off. Seed Anal. 60(2):116p.
- Burris, J. S.; O. T. Edje & A. H. Wahab. 1973. Effects of seed size on seedling performance in soybeans. II. Seedling growth and photosynthesis and field performance. Crop. Sci. 13(2):207-210.
- Delouche, J. C. 1965. An accelerated aging technique for predicting storability of crimson clover and tall fescue seed lots. Agron. Abstr. (ASA Meeting) p. 40.
- Edwards, C. J. & E. E. Hartwig. 1971. Effect of seed size upon rate of germination in soybean. Agron. J. 63:429-430.
- Everson, L. 1974. Soybean seed size affects yield. Seedmen's Digest 25(3).
- Fontes, L. A. N. & A. J. Ohlrogge. 1972. Influence of seed size and population on yield and other characteristics of soybean (*Glycine max* (L.) Merrill). Agron. J. 64:833-836.
- Johnson, D. R. & V. D. Luëdders. 1974. Effect of planted seed size on emergence and yield of soybeans (*Glycine max* (L.) Merrill). Agron. J. 66:117-118.
- Moore, R. P. 1964. Seed vigor or soundness and crop improvement. Seed World 94(4): 6-10.
- Pluemsab, T. 1972. Relationships of seed size and planting rate of field performance in soybeans. Tese de Mestrado, Mississippi State University, State College, Miss.
- Singh, J. N.; S. K. Tripathi & P. S. Negi. 1972. Note of the effect of seed size on germination, growth and yield of soybeans (*Glycine max* (L.) Merrill). Indian Agr. Sci. 42(1):83-86.

EFEITO DO TAMANHO DAS SEMENTES DE SOJA

C.T. Wetzel¹

RESUMO

Foi feita uma revisão sobre o efeito do tamanho da semente de soja na germinação, vigor, velocidade de germinação, crescimento, acamamento, competição e rendimento.

As sementes de maior qualidade quanto à germinação e vigor são as que apresentam tamanho intermediário em cada lote; as menores sementes são as de menor qualidade. A velocidade de emergência das plântulas provenientes de sementes grandes, no campo, é superior à das plântulas provenientes de sementes menores do mesmo lote. Sementes maiores desenvolvem mais matéria seca no eixo embrionário do que sementes menores. Plantas provenientes de sementes menores acamam menos do que as provenientes de sementes grandes; plântulas de cotilédones grandes tornam-se eventualmente fortes competidoras devido à vantagem inicial no aproveitamento de luz e elementos do solo. Plantas provenientes de sementes menores do que as de tamanho médio, produzem menos; plantas oriundas de sementes de tamanho médio igualam-se, em produção, às plantas de sementes com o dobro do diâmetro daquelas.

Foi concluído que a subdivisão das sementes de soja em lotes uniformes quanto ao tamanho não poderá ser utilizada para aumentar os rendimentos por hectare.

¹ Eng.º Agr.º, PhD. em Tecnologia de Sementes. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), Serviço de Produção de Sementes Básicas (SPSB), Ed. Venâncio II - 5.º andar - 70.000 - Brasília, DF.

ABSTRACT

Seed size effects in soybeans

A revision was made on the seed size effects of soybean seeds upon germination, vigor, speed of germination, growth, lodging, competition and yield.

The best seeds regarding to germination and vigor are those ranked in the intermediate size in each lot; the smallest seeds are the lowest in quality. Under field conditions, speed of emergence of seedlings coming from the largest seeds is higher than from the smallest seeds within the same lot. The largest seeds have higher dry weights in the embryonic axis than the smallest seeds. Plants originated from small seeds have a lower degree of lodging than those coming from large seeds; seedlings of large cotyledons turn into high competitors due to an initial advantage in using light and soil elements. Plants coming from seeds smaller than the average size within the lot are equal in yield to those with two times their diameter.

It was concluded that processing seed lots for uniform seed sizes cannot be utilized in order to increase yields.

INTRODUÇÃO

Um lote de semente de soja, independente da cultivar, consiste de sementes que variam em tamanho, peso e, muitas vezes, em forma, além de outros fatores, como a coloração, presença de micro-organismos, etc.

O processo de beneficiamento usual retira do lote proveniente da colheita mecânica impurezas, tais como torrões, pequenas pedras, pedaços de haste e ramos, vagens não trilhadas, folhas e sementes de outra espécie. Separa, ainda, sementes de soja partidas ou quebradas; sementes "graúdas" que não atravessam as perfurações da peneira superior da máquina; e sementes muito pequenas que atravessam as perfurações da peneira inferior. Contudo, o lote comercial é ainda composto de sementes que variam em tamanho, ou sementes que apresentam diferentes diâmetros.

Após o relato de observações de Smith & Camper (1970), de que se poderia esperar algum aumento do rendimento de soja quando fossem plantadas sementes de aproximadamente o mesmo tamanho, isto é, classificadas segundo o tamanho, foram realizadas inúmeras investigações sobre a relação entre o tamanho e a qualidade da semente e sobre o potencial produtivo das plantas originárias de sementes do mesmo lote, porém de diferentes tamanhos. O entusiasmo em classificar a semente de soja por tamanho cresceu ainda mais quando começaram a surgir resultados positivos sobre a influência do tamanho da semente em diversos fatores que conduzem a aumentos do rendimento (Asgrow Seed Co., s.d.; Bryssine, 1955; Fontes & Ohlrogge, 1972 e Pluemsab, 1972).

Extensas revisões bibliográficas das pesquisas realizadas foram feitas recentemente, dando conta dos efeitos do tamanho da semente sobre a germinação, o estabelecimento das plantas no campo, o crescimento das plantas e o rendimento, bem como sobre a qualidade do produto colhido, em várias espécies (Aguar, 1974; Possamai, 1976 e Wetzel, 1975). Os dados bibliográficos indicam que, em geral, as sementes grandes e médias existentes dentro de um mesmo lote são de melhor qualidade do que as sementes pequenas, ainda que alguns resultados apresentassem divergências, como, por exemplo, sementes grandes, médias e pequenas poderiam ser consideradas iguais para efeito de plantio.

O conflito existente entre os resultados das pesquisas sobre tamanho de sementes, no caso de soja, parece ser mais aparente do que real. Provavelmente, isso seja devido à metodologia utilizada, às condições experimentais e a outros fatores.

Os trabalhos realizados mais recentemente (Aguar, 1974; Possamai, 1976 e Wetzel, 1975) vieram esclarecer vários pontos relativos à influência/efeito do tamanho de soja sobre a germinação, o vigor, o crescimento, o acamamento e o rendimento.

DISTRIBUIÇÃO DO TAMANHO DA SEMENTE

Ficou comprovado que as sementes de diferentes tamanhos dentro de um lote de sementes de soja se distribuem segundo uma curva normal (Wetzel, 1975), independente do "tamanho" característico da semente das cultivares, de anos e locais em que foram produzidas, desde que parte do lote, ou seja, sementes grandes ou pequenas não tenham sido eliminadas, por efeito de perdas e danos mecânicos provocados durante a trilha ou no beneficiamento.

As sementes da maioria das cultivares podem estar entre os extremos de tamanho, retidas na peneira '21', de orifícios redondos (21/64 de polegada), com diâmetro pouco maior do que 8,33 mm, até menores do que os orifícios redondos da peneira '8' (diâmetro de 3,18 mm), conforme ilustra a Fig. 1.

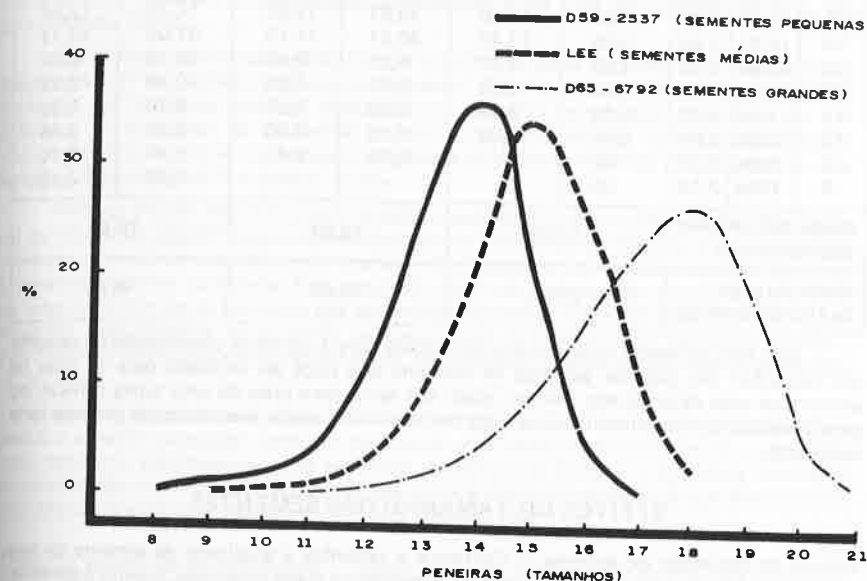


FIG. 1 - Distribuição percentual sobre o peso, dos tamanhos das sementes de soja de três linhagens isogênicas, separadas por uma sequência de peneiras manuais, de orifícios redondos (Wetzel, 1975).

A cultivar Lee, por exemplo, considerada de semente de tamanho médio, poderá ter 1,15% em peso das sementes retidas na peneira '18' (sementes grandes); 8,6% na peneira '17'; 27,5% na peneira '16'; 33,6% na peneira '15'; 20% na peneira '14'; 6% na peneira '13'; 2% na peneira '12'; 0,6% na peneira '11'; 0,2% na peneira '10'; e 0,04% na peneira '9' (as menores sementes). O peso dessas sementes varia, conseqüentemente, de 20,65 g/100 sementes a 2,43 g/100 sementes, da peneira '18' à peneira '9', respectivamente, segundo o mesmo exemplo (Quadro 1). Relativo ao tamanho e peso das sementes, observa-se uma concentração de carga nas peneiras de numerações intermediárias. Por exemplo, para cultivares de sementes grandes, cerca de 27% de suas sementes podem passar pelos orifícios redondos da peneira '19' e ficarem retidas na peneira '18'; para cultivares de tamanho médio, 34% das suas sementes podem passar pela peneira '16' e ficarem retidas na peneira '15'; para cultivares de sementes pequenas, 37% das sementes que passaram pela peneira '15' podem ficar retidas na peneira '14'. Variações no tamanho médio das sementes de uma mesma cultivar podem ser constatadas de ano para ano, e dentro de um mesmo ano, de local para local (Aguar, 1974; Possamai, 1976 e Wetzel, 1975).

QUADRO 1. Distribuição percentual, em peso, das parcelas classificadas segundo tamanho da semente e peso de 100 sementes, em três linhagens isogênicas de soja.

Peneiras	Diâmetro da semente		D 65 - 6792		L E E		D 59 - 2537	
	(polegada)	(mm)	Proporção no lote (%)	100 sementes (g)	Proporção no lote (%)	100 sementes (g)	Proporção no lote (%)	100 sementes (g)
21	21/64	8,33	0,50	30,42	00	—	00	—
20	20/64	7,94	3,00	28,53	00	—	00	—
19	19/64	7,54	17,43	25,65	00	—	00	—
18	18/64	7,14	26,82	22,68	1,15	20,65	00	—
17	17/64	6,75	22,78	19,25	8,60	17,98	0,33	18,37
16	16/64	6,35	15,78	17,38	27,55	14,85	4,41	15,25
15	15/64	5,95	7,93	14,88	33,67	13,52	17,73	12,83
14	14/64	5,56	3,80	11,45	20,21	11,12	37,04	10,17
13	13/64	5,16	1,23	7,77	6,05	9,45	26,12	8,50
12	12/64	4,76	0,50	4,22	2,01	7,50	10,98	6,88
11	11/64	4,37	0,19	3,43	0,55	5,07	2,74	5,28
10	10/64	3,97	0,05	2,52	0,18	3,55	0,59	3,88
9	9/64	3,57	00	—	0,04	2,43	0,07	2,70
8	8/64	3,18	00	—	—	—	0,02	2,13
Média do tamanho (diâmetro mm)			17,21		15,07		13,69	
Média do peso de 100 sementes (g)			20,62		13,62		8,78	

Esse fato apresenta uma primeira dificuldade para a rotina da classificação da semente por tamanho: um jogo de peneiras da máquina que pode ser utilizada para os lotes de semente de uma determinada cultivar, pode não servir para lotes de uma outra cultivar, ou para a mesma cultivar em diferentes anos ou locais. Um ajuste sistemático de peneiras seria necessário.

EFEITOS DO TAMANHO DAS SEMENTES

Efeitos na qualidade da semente — Conforme o tamanho, a qualidade da semente de soja também se distribui segundo uma curva. As sementes de maior qualidade, quanto à germinação e ao vigor, se distribuem entre os tamanhos intermediários, em relação ao tamanho médio (Aguiar, 1974); as menores sementes são as de menor qualidade e, quanto menores, piores (Wetzel, 1975). Essa constatação faria supor que a simples eliminação das sementes pequenas melhoraria a qualidade do lote. No entanto, isso não é fácil de se conseguir. As razões do baixo potencial de qualidade de sementes de soja menores do que a média da "população" não são conhecidas (Delouche, 1974).

Aguiar (1974) demonstrou que vários lotes de sementes das cultivares Bragg, Dare e Lee 68, colhidas em diferentes locais, inclusive utilizando na trilha diversas velocidades do cilindro, apresentavam características próprias, em termos de germinação e distribuição dos tamanhos, quando fracionados por peneiras manuais. As sementes retidas na peneira '15' (6 mm de diâmetro) germinavam igual ou mais do que sementes de outras classes de tamanho, ou seja, sementes retidas em peneiras de orifícios maiores e menores do que a peneira '15'. As sementes pequenas possuíam germinação significativamente inferior. Por outro lado, nessa pesquisa, as sementes de maior tamanho apresentavam um declínio na germinação, em relação às de tamanho imediatamente inferiores, presumivelmente devido a danos mecânicos provocados na colheita. Os testes de vigor utilizados nesse trabalho confirmaram as observações quanto à germinação, isto é, em sementes de soja colhidas mecanicamente ficou aparente que a relação entre o tamanho da semente e a sua qualidade fisiológica não é linear, mas se aproxima de uma curva normal.

Aguiar (1974) também selecionou um lote de sementes de cada cultivar e de cada uma delas removeu quantidades variáveis de semente, pertencentes às classes de tamanho grande/pequeno, alternativamente. Os resultados da remoção de sementes de baixa qualidade relativa, variando de 0,40% até 18%, mostraram não terem sido efetivos no sentido da melhoria do lote constituído das melhores sementes.

Utilizando sementes de soja trilhadas à mão, foi comprovado que a viabilidade e o vigor de sementes individuais estão associados com o tamanho da semente; a variação em termos de qualidade fisiológica das sementes de um mesmo lote acompanha a variação do tamanho das sementes. Em consequência, a separação das sementes por diâmetro corresponde a uma separação por qualidade (Wetzel, 1975).

Constatou-se assim que a retirada de quantidade crescente de sementes pequenas de um lote poderá melhorar sua germinação. Obteve-se um aumento médio de 11% na germinação pela remoção de quantidades equivalentes a até 14% das sementes do lote, em peso (Wetzel, 1975).

Resta fazer uma consideração quanto a cultivares cujas sementes são "caracteristicamente grandes" ou "caracteristicamente pequenas". É conhecida a tendência de sementes de cultivares de "sementes graúdas" apresentarem, em geral, germinação mais baixa do que sementes de cultivares de "sementes miúdas". Essa situação foi comprovada, inclusive utilizando-se de sementes de linhagens isogênicas que diferiam apenas no tamanho de suas sementes (Possamai, 1976 e Wetzel, 1975).

Pode-se esperar, segundo as informações disponíveis, que lotes de sementes de cultivares de "semente graúda" sejam melhorados no que concerne à germinação e ao vigor, removendo-se as sementes maiores, mecanicamente danificadas, e, as sementes menores, reconhecidamente de baixa qualidade. Essa condição pode, no entanto, ser reduzida para o caso de lotes de sementes de cultivares que apresentam tamanho "médio de sementes", removendo-se no caso somente as sementes pequenas. Para as cultivares de "sementes miúdas", essa condição talvez seja mais limitada ainda, removendo-se apenas as sementes extremamente pequenas.

Leve-se em conta, em resumo, que a aparência visual de um lote de sementes (atendendo o aspecto comercial) possa ser melhorado pela remoção de sementes de um determinado tamanho, particularmente as sementes pequenas; no entanto, a qualidade fisiológica da semente do lote ("classificado") não será afetada significativamente, já que tais sementes representam apenas uma pequena quantidade (Aguiar, 1974).

Efeito na velocidade de germinação — Mesmo sob boas condições de campo para a germinação, as primeiras plântulas podem aparecer na superfície do solo do terceiro dia do plantio em diante, e as últimas até 14 dias depois, o que dá uma idéia da extrema variação da emergência na soja.

A despeito de alguns autores terem relatado que sementes menores germinam mais rapidamente do que sementes maiores (Smith & Camper, 1970 e Edwards & Hartwig, 1971), a velocidade de emergência das plântulas provenientes de sementes grandes no campo é superior à das plântulas provenientes de sementes menores do mesmo lote, desde que as condições ambientais estejam próximas do ponto ótimo (Wetzel, 1975). O nível médio de vigor das sementes de um lote tem uma influência maior na velocidade de emergência do que o tamanho da semente de "per si".

Em condições de baixa umidade do solo, no entanto, é possível que sementes menores, com um bom vigor, tenham vantagem sobre sementes maiores em termos de velocidade de germinação.

Efeito no crescimento — Sementes maiores desenvolvem mais matéria seca no eixo embrionário e nos hipocótilos, especialmente, do que sementes menores. Em média, as maiores sementes, dentro de um mesmo lote, podem produzir hipocótilos quase quatro vezes mais pesados do que os produzidos pelas menores sementes, em plântulas de nove dias de idade (Wetzel, 1975). Observa-se uma resposta linear ao crescimento nos primeiros estádios de

desenvolvimento das plântulas: o peso dos hipocótilos desenvolvidos aumenta das sementes menores para as maiores, ou das mais leves para as mais pesadas.

Igualmente, existe uma relação linear quase perfeita entre o número de folhas das plântulas com 15 dias de idade e o tamanho das sementes das quais se originaram (Wetzel, 1975).

A relação entre o tamanho da semente e o crescimento inicial das plantas originárias é, assim, bem evidente. A altura da planta está, nas primeiras fases, estreitamente relacionada com o tamanho da semente; entretanto, no final do estágio de desenvolvimento, essa relação tende a desaparecer (Smith & Camper, 1970; Wetzel, 1975 e Possamai, 1976).

Dado o menor ritmo inicial de crescimento das plantas provenientes de sementes pequenas em comparação com plantas provenientes de sementes maiores, é de se esperar que essa situação dê origem ao "alongamento/afilamento" das plantas oriundas de sementes pequenas em busca de luz. Em geral, plantas "afiladas" são pouco produtivas ou improdutivas.

Efeito no acamamento e competição — Plantios isolados com sementes de tamanho uniforme podem produzir diferentes índices de acamamento. Assim, plantas provenientes de sementes menores acamam menos do que plantas provenientes de sementes grandes, o que está provavelmente relacionado com a altura das plantas (Smith & Camper, 1970).

Na tentativa de obter indicativos sobre níveis de competição dentro de uma população de plantas provenientes de sementes grandes e pequenas de uma mesma cultivar, foram ensaiadas várias misturas proporcionadas de sementes grandes e pequenas, utilizando várias densidades de plantio. Os resultados indicaram que as plântulas de cotilédones grandes tornam-se eventualmente fortes competidoras devido a vantagem inicial na competição por luz e elementos do solo (Fontes & Ohlrogge, 1972).

Seja por um maior índice de crescimento inicial das plantas provenientes de sementes grandes, seja por um efeito de maior competição na população, talvez se possa esperar índices de acamamento acima do normal ao se efetuar plantios com sementes classificadas por tamanho, de médias e grandes, quando não for feito um ajuste na densidade de semeadura.

Efeito no rendimento — O estudo dos efeitos do tamanho da semente de soja na germinação, vigor, crescimento e rendimento, foi grandemente estimulado naquelas áreas produtoras onde frequentemente se torna difícil obter uma população alta e uniforme nas lavouras, por causa de baixa qualidade das sementes, ou devido, eventualmente, a condições adversas na época de plantio.

As sementes de soja de um mesmo lote, subdivididas em "grandes", "médias" e "pequenas", constituíram-se no material experimental que deu origem a resultados conflitantes no sentido de descobrir a verdadeira relação, caso existente, entre tamanho das sementes e o rendimento das plantas delas oriundas.

Assim, foram obtidas informações de que sementes grandes dão origem a plantas mais produtivas do que aquelas provenientes de sementes pequenas (Bryssine, 1955; Fontes & Ohlrogge, 1972 e Pluemsab, 1972); por outro lado, utilizandó outras, metodologias e outros materiais experimentais, tais diferenças não foram encontradas por outros autores (Singh et al., 1972 e Johnson & Luedders, 1974).

O fato de terem sido tomados tamanhos de sementes de soja, de acordo com o diâmetro ou o peso, os mais diversos, seguindo critérios diferentes, pelos pesquisadores que estudaram a relação entre tamanho e rendimento, talvez explique os resultados conflitantes observados na literatura.

Aumentos de produção de 10 e 22% foram obtidos experimentalmente entre plantas provenientes de sementes retidas nas peneiras de perfurações "oblongas" '20' e '14', nas cultivares 'Corsoy' e 'Wayne', respectivamente (Asgrow Seed Co., s.d.). No entanto, os aumentos de produção para todos os tamanhos de semente acima da peneira '14', comparados com a de semente não classificada, foi de 2 a 3%, em média.

A sugestão para eliminar no beneficiamento sementes menores que 5,16 mm de diâmetro (que passam pela peneira '13') já foi feita, supondo um possível aumento de até 330 kg/ha (Burriss, 1973). O reflexo de uma recomendação dessa ordem pode ser visualizado pelas seguintes comparações: em cultivares de sementes grandes, o beneficiamento poderia retirar cerca de 2%, em peso, das sementes pequenas com diâmetro abaixo de 5,16 mm, além de impurezas, sementes partidas, etc., perfeitamente admissível, como ocorre na prática; para cultivares de sementes "médias", poderia significar uma remoção de cerca de 9% em peso do lote "limpo", isento de impurezas; para cultivares de sementes pequenas, essa remoção poderia significar o aproveitamento de apenas 60%, em peso, do lote, ou seja, a remoção de até 40% de sementes "pequenas".

Uma outra sugestão foi feita no sentido de remover, dos lotes comerciais de sementes, 5 a 15% das menores sementes, o que poderia resultar em aumento do rendimento (Pluemsab, 1972).

Estudos recentes compararam a produção de plantas provenientes de sementes de quatro tamanhos (peneiras '16', '15', '14' e '13') comuns em três linhagens isogênicas de sementes consideradas dos tipos grande, médio e pequeno (Wetzel, 1975). Os resultados indicaram não existir uma relação específica entre produção e tamanho das sementes, sem estabelecer um critério de escolha dos tamanhos relativo ao tamanho médio. Em outras palavras, as parcelas plantadas com sementes retidas na peneira '16' não produziram mais do que as parcelas plantadas com sementes da peneira '13', na média das três linhagens.

Este raciocínio obteve a confirmação quando o mesmo autor (Wetzel, 1975) fez comparações de produção entre plantas provenientes de tamanhos de sementes situadas na mesma posição relativa segundo o tamanho médio. Foram, nesse experimento, comparadas as produções de parcelas provenientes do plantio de sementes dos seguintes tamanhos: retidos nas peneiras '19', '17' e '15', da linhagem D65-6792; retidas nas peneiras '17', '15' e '13', da linhagem 'Lee'; e retidas nas peneiras '16', '14' e '12', da linhagem D59-2537 (ver Fig. 1 e Quadro 1). Ou seja, foram utilizadas sementes do tamanho médio; sementes equivalentes ao dobro do tamanho médio e sementes duas vezes menores do que o tamanho médio, de cada linhagem. Evidenciou-se, dessa forma, que a relação entre tamanho da semente e rendimento estava estreitamente associada com a posição relativa em relação ao tamanho médio das sementes dentro do lote. As plantas provenientes de sementes menores do que as de tamanho médio produziram significativamente menos. As produções das plantas oriundas de sementes de tamanho médio igualaram-se às produções das plantas provenientes de sementes com o dobro do diâmetro daquelas.

Os resultados de testes levados a efeito no laboratório (germinação, vigor, crescimento) e dos experimentos de campo, ultimamente realizados, indicaram existir uma linha demarcatória no que se refere aos efeitos do tamanho da semente em soja. As sementes de tamanho médio de qualquer lote têm um desempenho semelhante ao das sementes maiores; as sementes de tamanhos menores que as de tamanho médio apresentam desempenho inferior.

Em outras palavras, tornou-se evidente que sementes de tamanhos situados na parte intermediária da curva de distribuição dos tamanhos, com respeito ao tamanho médio, apresentavam estágios de qualidade fisiológica semelhantes; sementes de tamanhos inferiores e superiores, especialmente quando colhidas mecanicamente, situadas nos extremos da curva de distribuição, eram inferiores.

Essa constatação orientou a realização de experimentos cujo objetivo foi o de investigar a influência da remoção de sementes de tamanhos menores e maiores do que as de tamanho médio, situadas no extremo da curva de distribuição, de diferentes lotes de sementes.

Apesar da remoção de até 14% das sementes de mais baixa qualidade encontrada nos diversos lotes, comparativamente ao lote sem qualquer remoção de semente, não houve diferenças em produção (Wetzel, 1975). Outra tentativa (Possamai, 1976) foi feita para verificar a influência da remoção de sementes tidas como de baixa qualidade de um lote, a

um nível de 10% do total, depois das sementes terem sido "limpas" (sem sementes partidas e isentas de sementes extremamente pequenas). A retirada dessas sementes do lote não aumentou a capacidade das plantas provenientes das sementes de melhor qualidade no sentido de suplantarem a produção de plantas provenientes de sementes de todos os tamanhos, considerada a composição original dos lotes.

CONSIDERAÇÃO FINAL

Em conclusão, a remoção de sementes pequenas, de baixa qualidade, de um lote de semente de soja, não aumentará necessariamente a produção das plantas resultantes (Wetzel, 1975), embora possa proporcionar uma população de plantas mais uniforme na lavoura (Possamai, 1976).

Assim, a subdivisão das sementes de soja em lotes constituídos de um determinado tamanho uniforme e médio — de sementes grandes, médias ou pequenas — não poderá ser utilizada com o intuito de aumentar os rendimentos por hectare, além do potencial da cultivar, a não ser que se encontrem outras combinações, além das que já foram testadas, na formação dos lotes segundo o tamanho das sementes. A simples subdivisão dos lotes originais em sublotes menores implica na elevação dos custos de preparo de semente, além de aumentar o trabalho de controle de qualidade da produção. As perdas decorrentes da eliminação de sementes de níveis de qualidade fisiológica mais baixos dentro do lote constitui outro fator de elevação dos custos de produção.

Não parece haver dúvida, no entanto, que sob o aspecto comercial os lotes classificados segundo o tamanho das sementes apresentar-se-ão de melhor aparência. Restaria verificar se os preços de venda suportariam os custos adicionais da operação de um beneficiamento extra.

Por outro lado, conviria verificar se a evidência de que lotes de sementes de tamanho uniforme proporcionariam uma germinação igualmente uniforme e, portanto, uma população também uniforme, seria de utilidade para o controle da erosão e dos inços ou invasoras na lavoura.

Admitindo-se que a baixa germinação de um lote de semente de soja (e seu correspondente nível médio de vigor) possa também ser resultante de situações particulares relacionadas com o tamanho das sementes, o beneficiamento adequado talvez possibilite o aproveitamento parcial desse lote que normalmente é descartado para plantio. O problema consistiria em saber se a causa da baixa germinação é, em grande parte, devida à danos mecânicos exercidos na colheita sobre as sementes grandes. Ou então, se a causa principal é a baixa qualidade fisiológica das sementes pequenas. Possivelmente, a baixa germinação das sementes pequenas seja um fator mais frequente de redução da qualidade fisiológica média de lotes de sementes de soja, especialmente em cultivares de "sementes grandes". Neste caso a melhoria da qualidade do lote se tornaria factível, em termos práticos.

Finalmente, valeria a pena investigar as condições/efeitos da competição entre plantas oriundas de sementes de tamanho uniforme, a fim de se evitar especialmente situações de acamamento acima de níveis esperados.

REFERÊNCIAS

- Aguilar, P.A.A. 1974. Some relationships between seed diameter and quality in soybeans (*Glycine max* (L.) Merrill). Tese de Mestrado. Mississippi State University, Mississippi State, Miss, 72p.
- Asgrow Seed Company. Growing soybeans for profit. A Management Manual. Des Moines, Iowa, p.6, s.d.

- Bryssine, P. 1955. Les variations phénotypiques du génotype chez les légumineuses en fonction de la dimension des semences. C.R. Soc. Sci. Nat. Phys. Maroc No. 7, p.21-41.
- Burris, J.S.; O.T. Edje & A.H. Wahab. 1971. Effects of seed size on seedling performance in soybeans. II Seedling growth and Photosynthesis and field performance. Crop Sci. 13(2):207-210.
- Burris, J.S. 1973. Seed: Larger soybean seeds produce higher yielding crops. Crops and Soils 26(2):20-21.
- Delouche, J.C. 1974. Maintaining soybean seed quality, p. 46-62. In: Soybean — Production, Marketing and Use. Bulletin Y-69. National Fertilizer Development Center, Tennessee Valley Authority, Muscle Shoals, Alabama.
- Edwards Jr., C.J. & E.E. Hartwig. 1971. Effect of seed size upon rate of germination in soybeans. Agron. J. 63:429-436.
- Fontes, L. A. N. & A. J. Ohlrogge. 1972. Influence of seed size and population on yield and other characteristics of soybean (*Glycine max* (L.) Merrill). Agron. J. 64:833-836.
- Johnson, D.R. & V.D. Luedders. 1974. Effects of planted seed size on emergence and yield in soybeans (*Glycine max* (L.) Merrill). Agron. J. 66:117-118.
- Possamai, E. 1976. Some influences of seed size on performance of soybean (*Glycine max* (L.) Merrill). Tese de Mestrado. Mississippi State University, Mississippi State, Miss, 69p.
- Pluemsab, T. 1972. Relationships of seed size and planting rate of field performance in soybeans. Tese de Mestrado. Mississippi State University, Mississippi State, Miss.
- Singh, J. N.; S. K. Tripathi & P.S. Negi. 1972. Note on the effect of seed size on germination, growth and yield of soybean. Indian J. Agr. Sci. 42(1):83-86.
- Smith, T.J. & H.M. Camper. 1970. Effect of seed size on soybean performance. Agron. Abst. Amer. Soc. Agron., p. 67.
- Wetzel, C.T. 1975. Some effects of seed size on performance of soybean (*Glycine max* (L.) Merrill). Dissertação de Doutorado, Mississippi State University, Mississippi State, Miss. 117p.

PONTO DE COMPENSAÇÃO DE ALGUMAS CULTIVARES DE SOJA

S. R. Wang¹
G. M. Wang¹

RESUMO

Com o objetivo de identificar genótipos de soja que melhor aproveitem a energia solar em baixa intensidade luminosa, foram determinados os pontos de compensação de luz de 20 cultivares. Os pontos de compensação de luz das cultivares variaram de 38 a 106 "foot-candles" (408-1140 lux), sendo que, 'Campos Gerais', 'Hardee' e 'Missões' apresentaram os valores mais baixos e 'Bragg' o mais alto.

¹ Pesquisador da EMBRAPA — Centro Nacional de Pesquisa de Soja
Caixa Postal 1061 — 86.100 — Londrina, PR.

ABSTRACT

Compensation point of some soybean cultivars.

Trying to find genotypes with better utilization of solar energy, the compensation points of 20 soybean cultivars were determined. The compensation points varied from 38 to 106 foot candles. The cultivars with lower compensation points were 'Campos Gerais', 'Hardee', and 'Missões', while 'Bragg' had the highest point.

INTRODUÇÃO

Numa folha de soja iluminada, dois processos opostos se realizam: fotossíntese, consumindo CO₂, e respiração, gerando CO₂. Com pouca luz, o CO₂ liberado pela respiração, pode ultrapassar a pequena quantidade de CO₂ fixada por fotossíntese (Leopold & Kriedemann, 1975).

Aumentando-se a intensidade luminosa pode-se fazer com que a fixação de CO₂ compense exatamente a quantidade perdida pela respiração. Tal intensidade luminosa chama-se ponto de compensação (Miller & Burr, 1935). Nessa intensidade também não há troca de oxigênio (Jackson & Volk, 1970). Pode-se dividir as plantas em dois grupos, baseando-se na quantidade de luz necessária para saturar sua taxa fotossintética: "planta de sol" que é saturada por 1/5 da máxima intensidade luminosa e 'planta de sombra' que é saturada por menos que 1/10 da intensidade luminosa máxima. As plantas de sombra vegetam em condições de luz fraca e são sempre encontradas crescendo à sombra de espécies mais altas (Salisbury & Ross, 1969). Plantas de sol nessas condições podem ter seu peso seco diminuído (Boardman, 1977).

Neste trabalho procurou-se identificar genótipos de soja com baixo ponto de compensação, visando reduzir os efeitos devidos ao auto-sombreamento, que se acentua com o aumento da população e pode se refletir negativamente na produção.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram testadas 20 cultivares de soja. Para determinar o ponto de compensação dessas cultivares, utilizou-se solução indicadora de vermelho de cresol (NaHCO₃, 84 mg/l; KCl 7,426 g/l e vermelho cresol 10 mg/l) com pH ajustado para 8,1. Essa solução tem uma cor púrpura e serve como indicadora de CO₂: quando o teor de CO₂ aumenta, a solução torna-se mais ácida, passando a amarela; quando diminui, torna-se mais alcalina e passa a púrpura mais intensa.

De cada cultivar foram tomadas folhas de tamanho uniforme, verdes e preferencialmente com o pecíolo longo, para melhor fixação na rolha do tubo teste, contendo 2 ml de solução indicadora. Os tratamentos foram expostos a diferentes intensidades de luz branca por 1-2 horas. Para cada intensidade foi mantido um tubo de controle, arrolhado, com solução indicadora, mas sem o material foliar. A cor das soluções foi observada durante duas horas e comparada sempre com o tubo controle. Cada tratamento foi repetido três vezes.

O ponto de compensação foi considerado ser a intensidade luminosa, medida com um luxímetro, quando não mais ocorria mudança de cor da solução indicadora.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As cultivares 'Campos Gerais', 'Hardee', 'Missões' e 'São Luiz', mostraram os valores mais baixos, significando que necessitam de menos energia luminosa para realizar a fotossíntese do que outras. Quando a intensidade de luz, for fixada em valores próximos do ponto de compensação (ex. 'Campos Gerais' = 38 "foot-candles"; Bragg = 106,7 "foot candles") o

acréscimo de peso seco pode ser reduzido grandemente por causa do balanço entre ganho pela fotossíntese e a perda respiratória.

Boyer (1970), trabalhando com soja, encontrou que quando o potencial hídrico da folha cai, não ocorre inibição da fotossíntese a menos que haja fechamento dos estômatos e a consequente redução da transpiração. Assim, a inibição inicial da fotossíntese parece estar correlacionada com o comportamento dos estômatos. Kanemasu & Tanner (1969), entretanto observaram que o movimento dos estômatos das faces adaxial e abaxial das folhas não são afetadas significativamente a potenciais hídricos acima de - 8 bares e - 11 bares respectivamente. Assim, sendo, quando o potencial hídrico da folha for maior do que - 8 bares, as diferenças de resistência estomática podem ser atribuídas à luz. Os diferentes pontos de compensação poderá ser atribuídos à sensibilidade dos estômatos à luz. Cultivares com maior ponto de compensação, como "Bragg", devem ter estômatos menos sensíveis à luz, necessitando, então, mais luz para abrir os estômatos e realizar a fotossíntese.

Um estudo da reação dos estômatos de diferentes cultivares de soja à luz é necessário para completar a hipótese.

Os valores dos pontos de compensação das 20 cultivares de soja estudadas encontram-se no Quadro 1.

QUADRO 1. Ponto de compensação ("foot-candle") de 20 cultivares de soja.

Cultivares	Repetição			Média
	1	2	3	
Campos Gerais	38	38	38	38,0
Hardee	38	38	38	38,0
Missões	40	40	40	40,0
São Luiz	43	43	38	41,3
Mineira	45	45	45	45,0
Santa Rosa	55	45	48	49,3
Bossier	55	50	45	50,0
Davis	60	45	55	53,3
IAC-3	60	55	45	53,3
Flórida	60	50	50	53,3
IAC-4	55	45	60	53,3
UFV-1	65	50	65	60,0
Andrews	65	55	60	60,0
Paraná	75	65	75	71,7
Pérola	80	75	78	77,6
BR-1	85	70	85	80,0
Sulina	90	85	80	85,0
Viçosa	95	85	90	90,0
Sant'Ana	105	95	95	98,3
Bragg	115	100	105	106,7

CONCLUSÃO

Das cultivares de soja testadas, o ponto de compensação variou de 38 a 106 "foot-candles", possuindo as cultivares 'Campos Gerais', 'Hardee' e 'Missões', o valor mais baixo e assim, poderão comportar-se melhor sob condições de luz fraca.

REFERÊNCIAS

Boardman, N. K. 1977. Comparative photosynthesis of sun and shade plants. Ann. Rev. Plant Physiol. 28:355-377.

- Boyer, J. S. 1970. Differing sensitivity of photosynthesis to low leaf water potential in corn and soybean. *Plant Physiol.* 46: 236-239.
- Jackson, W. A. & R. J. Volk. 1970. Photorespiration. *Ann. Rev. Plant Physiol.* 21: 385-432.
- Kanemasu, E. T. & C. B. Tanner. 1969. Stomatal diffusion resistance of snap beans. I. Influence of leaf - water potential. II. Effect of light. *Plant Physiol.* 44: 1542-1552.
- Leopold, A. C. & P. E. Kriedemann, 1975. *Plant growth and development*. McGraw - Hill Book Co. New York. 545 p.
- Miller, E. S. & G. O. Burr. 1935. Carbon dioxide balance at high light intensities. *Plant Physiol.* 10: 93-114.
- Salisbury, F. B. & C. Ross. 1969. *Plant Physiology*. Wadsworth Publishing Co. Inc. Belmont, Cal. 747 p.

ANÁLISE DE CRESCIMENTO DE DUAS LINHAGENS DE SOJA (*Glycine max* (L.) Merrill), EM PELOTAS, RS

B. G. Santos Filho¹
L. A. N. Madruga¹
J. A. Peters¹
C. A. Farias²

RESUMO

Foi feito um experimento em campo, em Planosol textura argilosa, com a finalidade de determinar algumas características de crescimento de duas linhagens de soja (*Glycine max* (L.) Merrill) e tentar relacioná-las com o rendimento, tendo em vista uma possível aplicação nos programas de melhoramento genético e nos estudos de técnicas culturais.

Os valores máximos de índices de áreas foliares foram 4,79 e 4,25, respectivamente, para as linhagens Pel Seleção 5 e Pel Seleção 8, registrados aos 90 dias após a emergência. Em nenhuma das linhagens estudadas observou-se relação entre o índice de área foliar e o rendimento.

A taxa assimilatória líquida apresentou, em geral, seus maiores valores aos 20 e 34 dias após a emergência para Pel Seleção 8 e Pel Seleção 5, respectivamente, declinando a seguir, até encontrar valores nulos por volta dos 76 dias após a emergência.

A razão de área foliar pelo comportamento observado, deve ter contribuído para a diminuição da taxa de crescimento relativo. O peso seco total máximo ocorreu por volta dos 90 dias após a emergência para a Pel Seleção 8.

Os rendimentos econômicos para a Pel Seleção 8 e Pel Seleção 5 foram 3.568 e 3.361 kg/ha, respectivamente, valores que estatisticamente não diferiram significativamente.

Os resultados mostraram que os parâmetros de crescimento, aparentemente, têm pouca relação com o rendimento das linhagens estudadas, possivelmente devido às condições hídricas do solo e ao tipo de planta das linhagens estudadas.

¹ Professor do Depto. de Botânica do Instituto de Biologia da Universidade Federal de Pelotas (UFPeI), Convênio EMBRAPA/UFPEL, Cx. Postal, 354, 96.100 - Pelotas, RS

² Eng.^o Agr.^o bolsista DAU/CAPES/MEC - Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel (FAEM/UFPeI), Cx. Postal, 354, 96.100 - Pelotas, RS.

ABSTRACT

Growth analysis of two soybean strains in Pelotas, RS.

A field experiment was conducted in a Planosol, clayish in texture, in order to establish some growth characteristics of two soybean strains trying to associate them to yields and apply them either in breeding programs or in management practices.

Maximum value of the foliar area index was 4.79 and 4.25, respectively for Pel Selection 8 and Pel Selection 5, determined 90 days after emergence. In none of the two strains any relation between foliar area index and yield was observed.

The assimilatory net rate presented, in general, highest values 20 and 34 days after emergence for Pel Selection 8 and Pel Selection 5, respectively, decreasing until zero 76 days after emergence.

The observed foliar area notes should have contributed for decreasing the relative growth rate. The maximum total dry weight occurred about 90 days after emergence for Pel Selection 8.

Economical yields for Pel Selection 8 and Pel Selection 5 were 3,568 and 3,361 kg/ha respectively; this difference, however, is not significant.

The results showed that, apparently, the parameters of growth, have a small relationship with yields of the studied strains due perhaps to the hydric conditions of the soil and to the type of the plant itself.

INTRODUÇÃO

A cultura de soja no Rio Grande do Sul alcançou, nos últimos anos, um lugar de destaque, tanto em área plantada como em produção, constituindo-se atualmente na atividade agrícola que gera os melhores rendimentos econômicos.

A produtividade de uma cultura, em termos de crescimento e desenvolvimento é complexa, pois envolve o efeito de fatores externos sobre os processos fisiológicos, interrelacionados entre diferentes processos planta/ambiente e sua dependência dos fatores internos determinados pela constituição genética da planta (Watson, 1952). A utilização da luz é o processo mais importante para a produtividade das culturas, porquanto é através da fotossíntese que a planta acumula a matéria orgânica nos seus tecidos, sendo, tal utilização, influenciada pela qualidade intrínseca da cultura pela cobertura vegetal que a mesma apresenta.

Segundo Watson (1952), parece ser pequena a possibilidade de aumentar apreciavelmente a taxa assimilatória líquida (intensidade de ganho de matéria seca por unidade de área foliar) pelo melhoramento genético ou por meios culturais. Considera que a melhoria da produtividade deve ser procurada principalmente através do controle da área foliar.

Donald (1962) chama a atenção para o fato de os melhoristas de plantas não terem levado a fotossíntese na devida consideração como processo básico que governa a produtividade das culturas.

A análise de crescimento constitui o método padrão da estimativa da produção fotossintética, e representa o primeiro passo na análise da produção primária, sendo o elo de ligação entre o simples registro de produções das plantas e análise destas produções por métodos fisiológicos (Kvet et al., 1971). Os dados obtidos das plantas são usados para calcular vários parâmetros, que descrevem o crescimento do vegetal e de suas várias partes, como também as relações entre a parte que utiliza a luz e a produção de matéria seca.

Hammond & Kirkham (1949) mediram o peso seco total de plantas de soja, em condições de campo e de casa de vegetação. Concluíram que a curva de crescimento da soja, quando representada logaritmicamente, constituía-se de três segmentos lineares distintos, coincidindo com diferentes estádios de desenvolvimento da planta: a) anterior à floração; b) da floração à cessação do crescimento vegetativo; e, c) desenvolvimento das sementes. A

taxa de crescimento relativo permanecia constante em cada estágio, porém mudava abruptamente, quando da passagem de um para o outro.

Shibles & Weber (1965), estudando a relação entre área foliar, interceptação da radiação solar e produção da matéria seca em soja, verificaram que a taxa de produção de matéria seca total e a percentagem de interceptação luminosa, aumentaram linearmente com o acréscimo da área foliar, até um máximo, af permanecendo estável mesmo com novos aumentos da área foliar. O ponto de compensação fotossintética, ou o índice de área foliar crítico, situou-se entre 3 e 4, e as folhas abaixo da camada interceptora de luz não foram parasitárias.

Usando a técnica da análise de crescimento, BATTERY, citado por Koller et al. (1970), estudou os efeitos de diversas populações de plantas de soja, no campo. Observou que a taxa assimilatória líquida declinava à medida que o período de crescimento progredia.

Este declínio foi atribuído, principalmente, ao aumento do índice de área foliar. A taxa de crescimento relativo também declinava, mas a taxa de produção de matéria seca total foi crescendo durante os primeiros 50 a 60 dias após o plantio, para depois declinar rapidamente.

Koller et al. (1970) analisaram populações de soja por meio de fórmulas usuais e por meio de funções matemáticas ajustadas aos dados primários de peso seco total acumulado e área foliar, quando relacionados com o tempo, obtendo valores instantâneos de taxa de crescimento relativo, taxa de produção de matéria seca total e razão de área foliar (obtidos só da parte aérea) e que, representados graficamente, dão as tendências e comportamento de toda a planta. A taxa de produção ou taxa de crescimento foi máximo aos 80 dias para caules e folhas, e aos 110 dias para sementes e para a planta toda. O índice de área foliar máximo situou-se por volta de 4,3, aos 60-70 dias. Cada parte da planta teve seu valor máximo de taxa de crescimento em períodos peculiares.

A taxa de crescimento de folhas foi máximo aos 45 dias. A taxa do crescimento relativo atingiu 0,13 g/g/dia aos 25 dias; a taxa assimilatória líquida foi máxima aos 30-35 dias com 8,5 g/m²/dia.

Ainda Koller (1971), fazendo uso do experimento anteriormente relatado, calculou os valores de taxa de crescimento relativo e a taxa de produção de cada fração da planta, dividindo a mesma em quatro porções, a saber: superior, intermediária e inferior do caule principal e a parte ramificada. O caule principal, em suas porções inferior e média, acumula a maior parte da matéria seca total, mas somente cerca de 36% desta vai compor as sementes.

Já nos ramos e na parte superior do caule principal, embora com menor valor de matéria seca acumulada, 47% do seu peso vai compor as sementes.

O presente estudo, procurou determinar algumas características de crescimento de duas linhagens de soja, em condições de campo, numa tentativa de relacioná-las com o rendimento, tendo em vista uma possível aplicação nos programas de melhoramentos genético e nos estudos de técnicas culturais.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi conduzido a campo, durante o período agrícola 1976/77, na Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual de Pelotas, RS (UEPAE/Pelotas), Unidade da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), situada na latitude de 31°52'00" e longitude de 52°21'24" W, numa altitude 15m acima do nível do mar.

A topografia era plana, sendo o solo classificado como Planosol textura argilosa e substrato sedimentar de granito, segundo o Levantamento de Reconhecimento dos Solos do Rio Grande do Sul (1973).

Após o preparo adequado do solo, a área foi adubada com base na recomendação do laboratório de solos.

Em 10 de dezembro de 1976 foram semeadas as linhagens Pel Seleção 5 e Pel Seleção 8, descritas a seguir.

Tanto uma como outra linhagem são provenientes de seleções realizadas respectivamente nas linhagens D62-7816 e D64-3253, criadas pela Delta Branch Experiment Station, Mississippi, USA. Ambas são semelhantes à cultivar 'Lee', sendo Pel Seleção 5 portadora de folha estreita e Pel Seleção 8 de folha oval, sendo a última mais precoce.

Trinta dias após o plantio foi feita adubação de cobertura com 30 kg N/ha.

Foram utilizadas 30 sementes por metro, sendo posteriormente feito desbaste para 24 plantas por metro. O delineamento experimental usado foi o de blocos casualizados com parcelas subdivididas com quatro repetições. Cada parcela correspondeu a uma data de coleta do material, sendo as subparcelas constituídas pelas duas linhagens estudadas.

As parcelas eram formadas de seis fileiras de 5m de comprimento, distanciadas entre si por 60 cm. As três primeiras fileiras eram de uma linhagem (Pel Seleção 5), e as outras três fileiras da segunda linhagem (Pel Seleção 8). A fileira externa e 0,50 m em cada cabeceira constituíram a bordadura.

Foram realizadas ao longo do experimento, oito coletas, com intervalos de 14 dias a partir do 20o. dia da emergência. Por ocasião das coletas, eram colhidas dez plantas por subparcela, dentro da área útil, as quais eram utilizadas para os estudos pertinentes ao trabalho.

Em cada coleta eram determinados: altura das plantas, número de folhas e peso seco de raízes, caules, folhas e vagens. Para a obtenção do peso seco, as partes das plantas eram levadas a uma estufa de ventilação forçada à temperatura de 70°C, onde ficavam até peso constante.

Para cada parte da planta e para a planta toda foi feita a análise de variância.

A partir desses dados foram calculados os parâmetros fisiológicos como: área foliar, taxa assimilatória líquida, índice de área foliar, taxa de crescimento relativo, razão de área foliar e razão parte aérea/sistema radicular.

Para a determinação da área foliar (A_L) foram obtidos por meio de punção, discos de folhas. Sabendo a área dos discos e o seu peso seco, foi determinado A_L a partir do peso seco das folhas.

A partir dos valores instantâneos de A_L foram obtidas as outras características de crescimento que envolvem A_L .

Os valores do índice de área foliar (L) foram obtidos pela divisão dos valores de A_L pela área de subparcela.

A taxa de crescimento relativo (R_W) foi obtida pela seguinte equação:

$$R_W = \frac{(\ln W_2 - \ln W_1)}{(t_2 - t_1)}$$

usada por (Watson 1952) para valores médios, onde W representa o peso total e t a época de coleta.

A taxa assimilatória líquida (E_A) foi obtida pelo emprego da fórmula:

$$E_A = \frac{(W_2 - W_1) (\ln A_{L2} - \ln A_{L1})}{(t_2 - t_1) (L_2 - L_1)}$$

onde W é o peso seco total e A_L é a área foliar.

A razão de área foliar (F) foi obtida dividindo-se a área foliar das plantas pelo seu peso seco total (W), ou seja $F = \frac{A_L}{W}$, sendo A_L a área foliar, segundo Radford (1967).

Finalmente, a razão parte aérea/sistema radicular foi calculada dividindo-se o peso seco da parte aérea pelo sistema radicular.

Os dados de produção foram obtidos na última coleta e expressos em quilogramas de semente por hectare.

Os elementos meteorológicos inseridos neste trabalho, foram obtidos dos registros da Estação Agroclimatológica de Pelotas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Condições Meteorológicas

Na Fig. 1, está representado o total de precipitação pluviométrica mensal durante o período experimental. As chuvas caídas no período de meados de dezembro a meados de abril totalizaram 589,1 mm, superior à média de precipitação (470 mm) para 15 anos, em igual período. As precipitações durante os meses de dezembro (2a. quinzena), janeiro, fevereiro, março e abril (2a. quinzena) atingiram os valores respectivos de 94,2 mm, 140,9 mm, 162,4 mm, (1ª quinzena) 3,8 mm, todos mais altos que a média da região.

Houve, assim, uma precipitação regular, quanto à sua distribuição durante o ciclo da cultura, porém excessiva, certamente prejudicando o desenvolvimento normal da cultura.

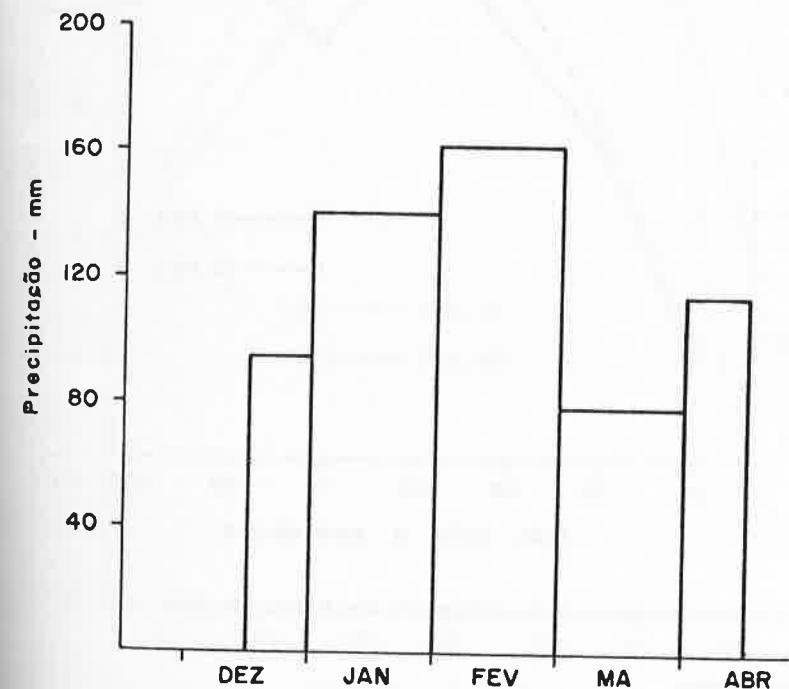


FIG. 1 - Distribuição mensal de chuvas durante o período experimental. Ano Agrícola 1976/77. Pelotas, RS.

Características Morfológicas

Altura das plantas

A altura das plantas está representada na Fig. 2. Verifica-se que houve diferença nos valores médios das alturas das plantas em algumas coletas das duas linhagens estudadas. A linhagem Pel Seleção 8 apresentou-se mais alta que a Pel Seleção 5 em quase todas as coletas, com valores máximos de 97,5 cm e 85 cm, respectivamente, aos 62 dias após a emergência, por ocasião da floração plena. Contudo, essa diferença de altura das linhagens não foi suficiente para alterar os valores dos outros parâmetros de crescimento.

Seria conveniente, para os propósitos deste trabalho, que as linhagens apresentassem maior diferença de altura. Entretanto, por ocasião da escolha do material para ensaio, não se tinham informações sobre esta característica considerada.

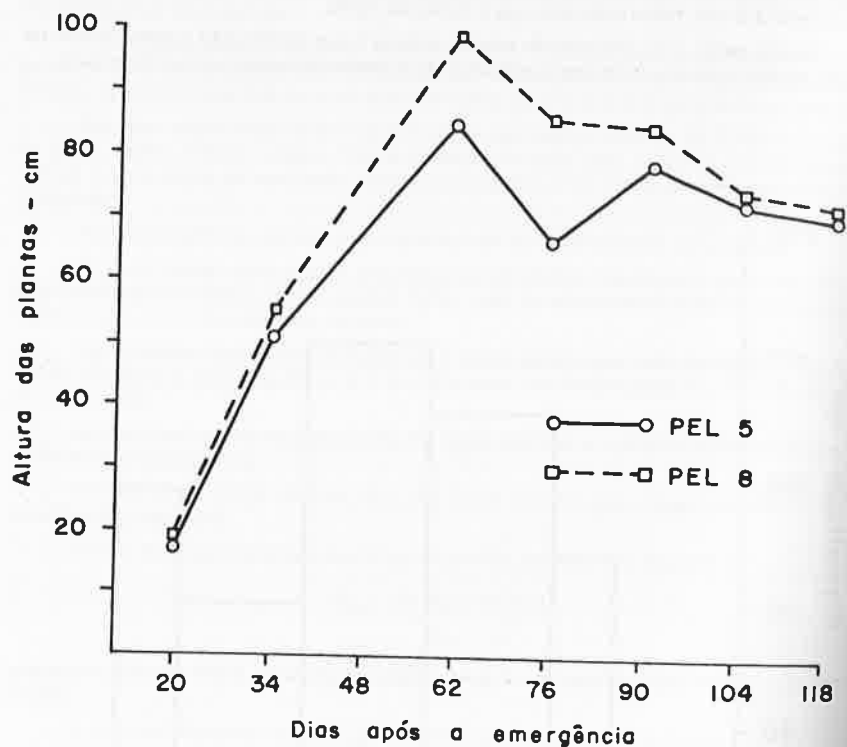


FIG. 2 - Altura das plantas de duas linhagens de soja. Pelotas, RS, 1977.

Número de folhas

O número de folhas por planta, em cada coleta, pode ser observado na Fig. 3. As duas linhagens apresentaram comportamentos semelhantes, com valores máximos de 15 e 13 aos 62 dias após a emergência, respectivamente para Pel Seleção 8 e Pel Seleção 5 coincidente com a floração plena e altura máxima (Fig. 2).

O decréscimo do número de folhas a partir do 62o. dia após a emergência pode ser devido à queda de folhas mais velhas e, posteriormente, à senescência das plantas, o que está de acordo com os trabalhos de Brandes et al. (1973), quando trabalhando com feijão em Viçosa, MG.

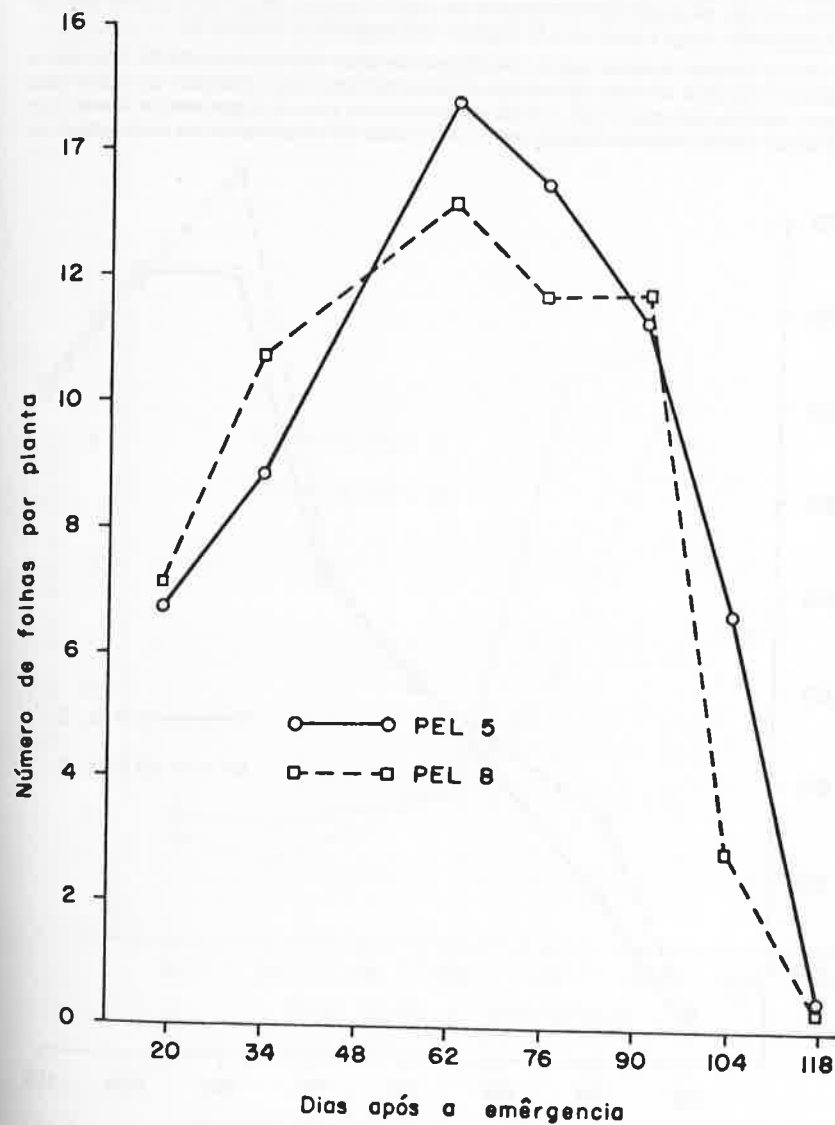


FIG. 3 - Número de folhas por planta de duas linhagens de soja. Pelotas, RS, 1977.

Peso seco total

Na Fig. 4, constam os valores de peso seco total (W) em cada coleta. Nota-se que as duas linhagens comportaram-se semelhantemente, com valor máximo de 282,99 g/0,25 m² aos 90 dias após a emergência para a Pel Seleção 8. Comparando-se a Fig. 4 com a Fig. 3, observa-se que as folhas contribuem com valores muito elevados de matéria seca, por ocasião das primeiras coletas, para cair acentuadamente de coleta a coleta, terminando o ciclo sem nenhuma expressão, o que é explicado facilmente pela senescência das plantas.

Ainda pode-se observar que o decréscimo de peso seco a partir dos 90 dias após a emergência, prende-se ao fato das linhagens, nesse período, terem atingido seu maior peso biológico, declinando a partir daí, com a senescência das plantas, o que está de acordo com Koller et al. (1970), quando trabalhando com análise de crescimento em comunidade de soja.

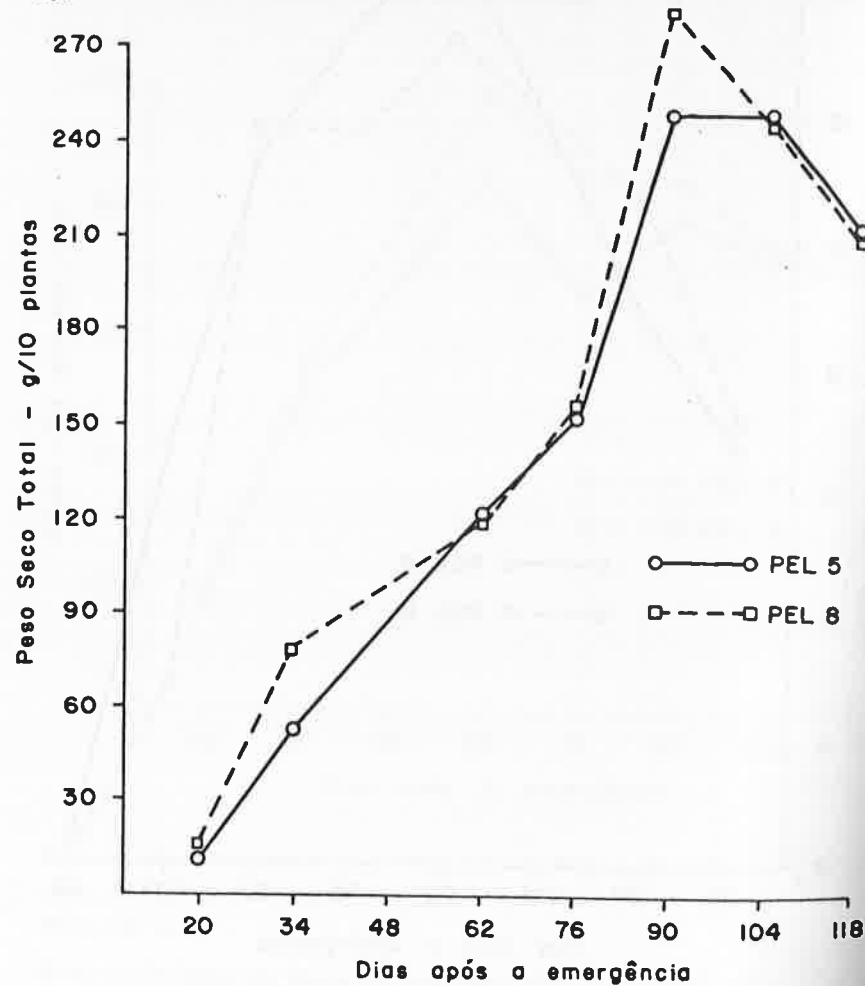


FIG. 4 - Peso seco total de duas linhagens de soja. Pelotas, RS, 1977.

Parâmetros Fisiológicos

Índice de área foliar (L)

Os índices médios de L das duas linhagens, por coleta, estão representados na Fig. 5. Observa-se que ambas as linhagens apresentaram comportamento semelhante, com valores máximos de 4,79 e 4,25, respectivamente, para Pel Seleção 5 e Pel Seleção 8, aos 90 dias após a emergência. A partir dessa data passaram a declinar, em decorrência do envelhecimento das plantas. O índice de área foliar representa a extensão da superfície fotossintetizante relativamente à área do terreno. Comparando-se as Figs. 5 e 3, pode-se notar que o maior número de folhas não esteve associado com os maiores valores dos índices de áreas foliares, o que não está de acordo com Wallace & Munger (1966), que em feijão, encontraram correlação positiva.

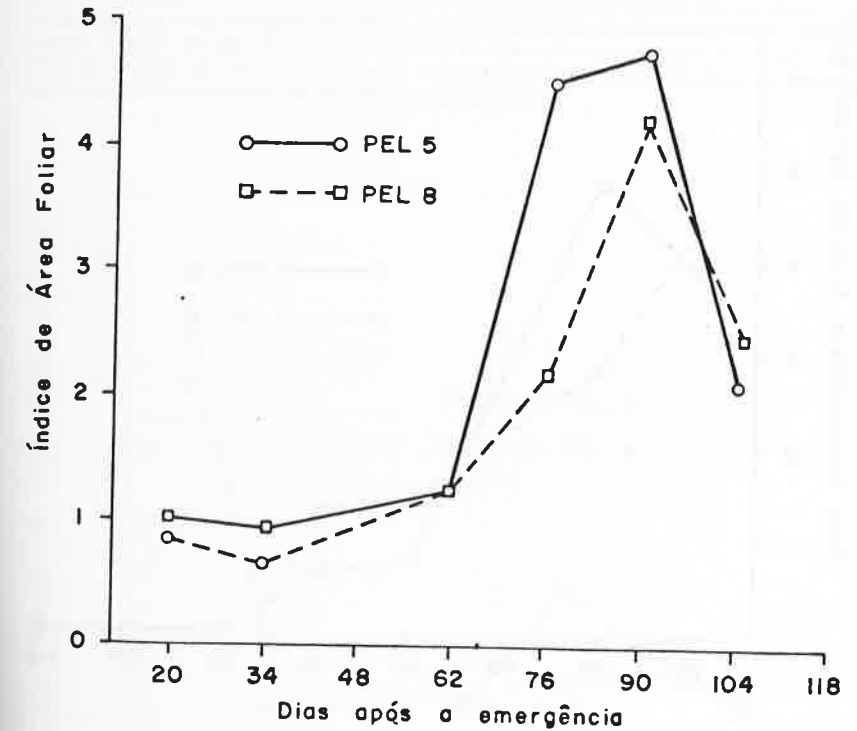


FIG. 5 - Índice de área foliar de duas linhagens de soja. Pelotas, RS, 1977.

Koller et al. (1970) analisaram populações de soja e verificaram que o L máximo situou-se por volta de 4,3, aos 60-70 dias após a emergência. Tal resultado não concorda com os encontrados neste trabalho para as duas linhagens estudadas, o que pode ser explicado pelo fato de que o índice de área foliar depende da densidade de plantas e de outras condições externas.

Taxa assimilatória líquida (E_A)

A taxa assimilatória líquida (E_A) está representada na Fig. 6, apresentando valores altos inicialmente, para assumir valores negativos 76 dias após a emergência.

A taxa assimilatória líquida é o ganho de matéria seca por unidade de área foliar na unidade de tempo. Expressa, em última análise, a eficiência fotossintetizante da planta.

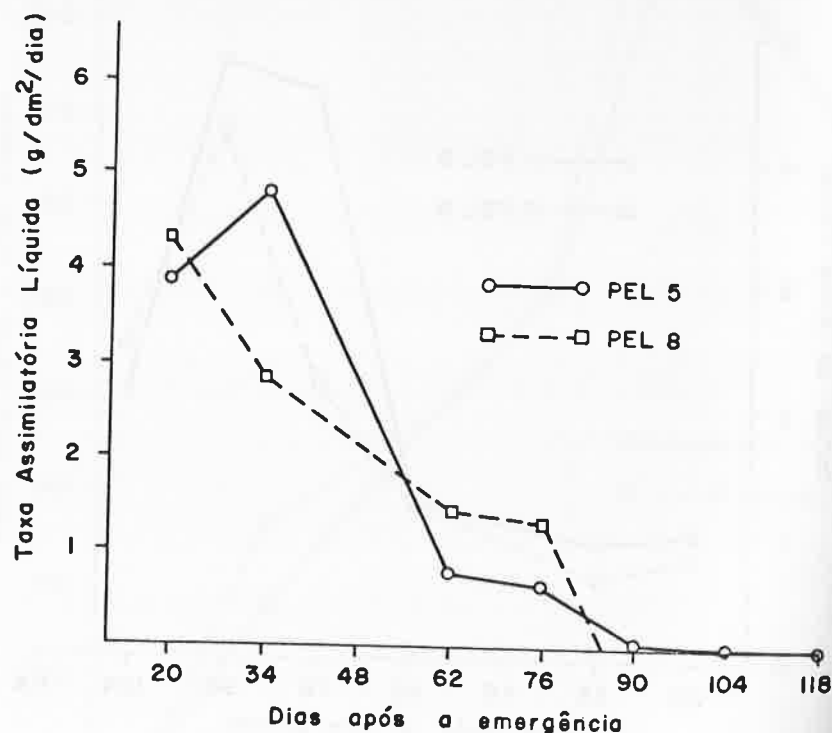


FIG. 6 - Taxa assimilatória líquida de duas linhagens de soja. Pelotas, RS, 1977.

Buttery, citado por Koller et al. (1970), usou a análise de crescimento para estudar os efeitos de diversas populações de plantas de soja no campo. Observou que E_A declinava à medida que o período de crescimento progredia, e este declínio foi atribuído ao aumento de L principalmente, o que está de acordo com os resultados obtidos neste trabalho, comparando-se as Figs. 5 e 6.

O acentuado declínio de E_A com a idade das plantas, nas duas linhagens, está de acordo com as observações de Watson (1952) para várias culturas, o que parece constituir-se numa característica geral das plantas de ciclo curto.

Razão de área foliar (F)

A razão de área foliar (F) em cada coleta está representada na Fig. 7. Ambas as linhagens mostraram a mesma tendência, pois F declinou até por volta dos 62 dias, tornando a aumentar para atingir um novo máximo aos 76 dias e declinando novamente à medida que as plantas envelheceram.

Brandes et al. (1973) citam que F constitui o capital produtivo da planta, pois, representa a proporção da superfície fotossintetizante em relação à matéria seca da planta. Pode-se ver que nas duas linhagens estudadas, a tendência foi de um decréscimo com a idade das plantas, a partir de valores altos por volta de 20 dias após a emergência. O primeiro decréscimo de F pode ser devido ao aumento da biomassa não fotossintetizante e o segundo à queda das folhas, o que está de acordo com Xavier (1976).

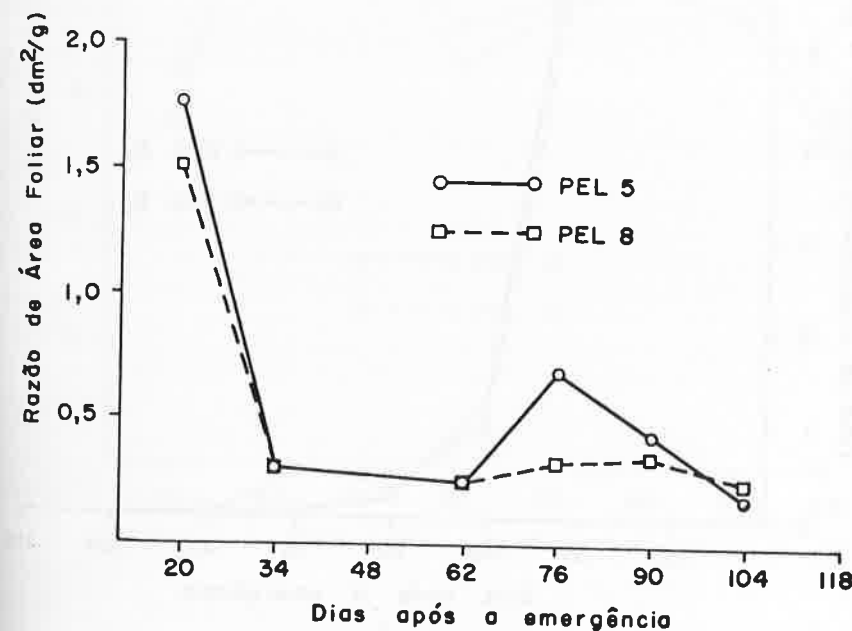


FIG. 7 - Razão de área foliar de duas linhagens de soja. Pelotas, RS, 1977.

Taxa de crescimento relativo (R_W)

A Fig. 8 mostra a variação, com a idade, da taxa de crescimento relativo (R_W), de cada linhagem. Verifica-se que as duas linhagens estudadas apresentaram comportamentos semelhantes, com valores iniciais relativamente altos, decrescendo rapidamente até o 48º dia após a emergência para a linhagem Pel Seleção 8 que, a partir daí, sofreu um pequeno acréscimo até os 62 dias, quando voltou a declinar até atingir valores nulos.

$R_W = E_A \times F$ em razão da mútua dependência das características de crescimento. O decréscimo de R_W com a idade da planta, em parte, é resultado do aumento gradual de tecidos não assimilatórios, o que está de acordo com Williams (1946) o qual constatou que o decréscimo de R_W (Fig. 8) tal como o de F (Fig. 7) resultaram do aumento contínuo dos tecidos não assimilatórios.

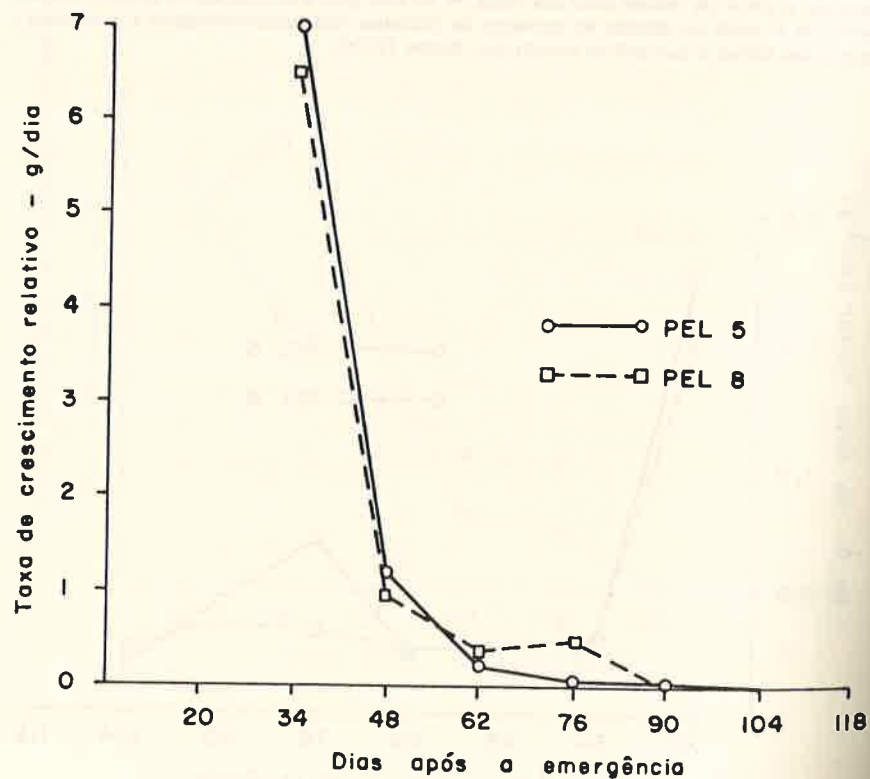


FIG. 8 - Taxa de crescimento relativo de duas linhagens de soja. Pelotas, RS, 1977.

Razão parte aérea/sistema radicular (PA/SR)

A razão parte aérea/sistema radicular, representada na Fig. 9, mostrou comportamento semelhante para as duas linhagens estudadas, as quais apresentaram valores mais altos por volta dos 34 dias após a emergência. O primeiro decréscimo, ocorrido entre 34 e 62 dias após a emergência, parece ter sido decorrente das chuvas ocorridas durante o plantio, as quais foram superiores à média da região. O segundo decréscimo, ocorrido a partir dos 90 dias, pode ter sido em decorrência da senescência das plantas.

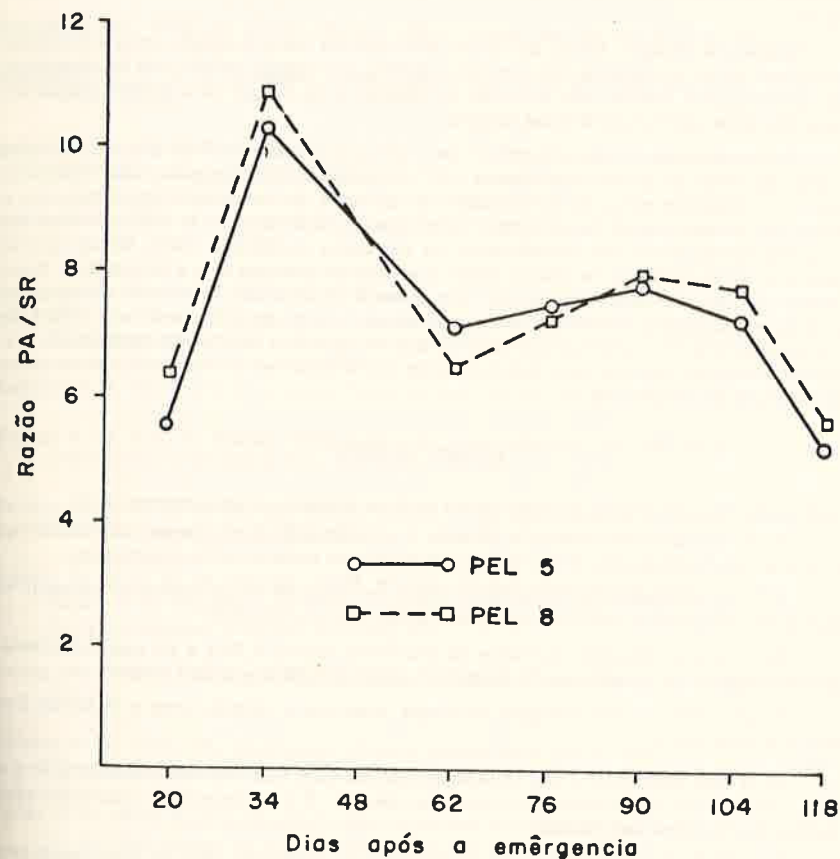


FIG. 9 - Razão parte aérea/sistema radicular de duas linhagens de soja. Pelotas, RS, 1977.

QUADRO 1. Produção média de sementes (kg/ha) de duas linhagens de soja.

Linhagens	Produção (kg/ha)
Pel Seleção 5	3658 a
Pel Seleção 8	3361 a

As produções assinaladas com a mesma letra não diferem, significativamente, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

O Quadro 1 mostra a produção média de sementes das duas linhagens, não havendo diferença estatística entre as linhagens estudadas, o que pode ser explicado pela pequena diferença havida entre o número de folhas (Fig. 3) e os valores dos índices de áreas foliares (Fig. 5).

Wallace & Munger (1965), em feijão, encontraram perfeita relação entre a produtividade e área foliar. Entretanto, no presente trabalho, esta mesma relação não foi observada, pois, as produções obtidas não diferiram estatisticamente, já que as cultivares mostraram pouca diferença nos índices de áreas foliares.

Comparando-se, ainda, o Quadro 1 com a Fig. 3, pode-se verificar que as produções obtidas não estão de acordo com Adams (1971), quando afirma que quase todos os estudos mostram o relacionamento, de uma maneira ou de outra, do rendimento econômico com o número de folhas; quanto mais folhas, maior a produtividade, pois as vagens nascem nas axilas das folhas, cada uma isoladamente ou em cacho ou rácimo. Desta forma, quanto maior o número de folhas na planta, maior o número de posições para a formação de flores e vagens. Entretanto, deve-se considerar que, quando as condições ambientais são adversas, como foram aquelas que poderiam alternar o estado hídrico das plantas durante o período experimental (Fig. 1), é provável que os processos de floração e frutificação tenham sido afetados diretamente, fazendo com que as relações entre crescimento vegetativo e rendimento não pudessem ser verificados.

CONCLUSÕES

Em Pelotas, RS, uma análise de crescimento de duas linhagens de soja, mostrou que:

- 1) as linhagens estudadas, Pel Seleção 5 e Pel Seleção 8 mostraram pouca diferença em altura, insuficientes para alterar os valores dos outros parâmetros de crescimento;
- 2) o maior número de folhas encontrado, foi cerca de 15 por planta na linhagem Pel Seleção 8 e coincidente com a floração plena e com a altura máxima;
- 3) os valores máximos do índice de área foliar foram, 4,79 e 4,25, respectivamente, para as linhagens Pel Seleção 5 e Pel Seleção 8, registrados 90 dias após a emergência;
- 4) em nenhuma das linhagens estudadas, observou-se relação entre o índice de área foliar e o rendimento.
- 5) a taxa assimilatória líquida apresentou, em geral seus maiores valores 20 a 34 dias após a emergência, respectivamente para a Pel Seleção 8 e Pel Seleção 5, a partir dos quais declinou com a idade das plantas;
- 6) a razão de área foliar, pelo comportamento observado, deve ter contribuído para a diminuição geral da taxa de crescimento relativo;
- 7) o valor máximo de matéria seca total ou de produção biológica foi de 282,99 g/0,25 m², 90 dias após a emergência para Pel Seleção 8;
- 8) os rendimentos econômicos para a Pel Seleção 8, foram 3.568 e 3.361 kg/ha, respectivamente, valores que estatisticamente não diferiram significativamente.

9) os resultados mostram que os parâmetros de crescimento têm aparentemente, pouca relação com o rendimento nas linhagens estudadas. É possível que sob condições de excesso de umidade do solo, como as que ocorreram durante a fase experimental os efeitos adversos diretos na floração e frutificação destas linhagens, sejam mais importantes do que os efeitos indiretos através de seu crescimento vegetativo.

REFERÊNCIAS

- Adams, W. 1971. Dry bean breeding in the United States. In: I Simpósio Brasileiro de Feijão, Campinas, SP. 14 p. (mimeo).
- Brandes, D., M. Maestri, C. Vieira, & F. R. Gomes. 1973. Efeitos da população de plantas e da época de plantio no crescimento de feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) II - Análise de crescimento. *Experientiae* 15(1):1-21.
- Donald, C. M. 1962. In search of yield. *Journ. Aust. Inst. of Agron. Sci.* 28: 175-178.
- Hammond, L. C. & D. Kirkham. 1949. Growth curves of soybeans and corn. *Agron. J.* 41(1): 23-29.
- Koller, H. R., W. E. Nyquist, & I. S. Chorush. 1970. Growth analysis of the soybeans community. *Crop Sci.* 10(4):407-412.
- Koller, H. R. 1971. Analysis of growth within distinct strata of the soybeans community. *Crop Sci.* 11(3): 400-402.
- Kvet, J., J. P. Ondock, J. Necas & P. G. Jarvis. 1971. Methods of growth analysis, p. 343-391. In: *Plant photosynthetic production manual of methods*. DR. Junk. N. V. Publishers. Haia, Hol.
- Radford, P. J. 1967. Growth analysis formulae their use and abuse. *Crop Sci.* 7(3): 171-175.
- Shibles, R. M. & C. R. Weber. 1965. Leaf area, solar radiation interception and dry matter production by soybeans. *Crop Sci.* 5(2): 170-176.
- Wallace, D. H. & H. M. Munger, 1965. Studies of the physiological basis for six dry bean varieties. *Crop Sci.* 5(4):343-348.
- Wallace, D. H. & H. M. Munger. 1966. Studies of the physiological basis for yield differences - II. Variations in dry matter distribution among aerial organs for several dry bean varieties. *Crop Sci.* 6(6): 503-507.
- Watson, D. J. 1952. The physiological basis of variation in yield. *Advances in Agronomy*, 4: 101-145.
- Williams, R. S. 1946. The physiology of plant growth with special reference to the concept of net assimilation rates. *Annals of Botany*, 10(1):1-72.
- Xavier, F. E. 1976. Análise de crescimento de quatro cultivares de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) em duas épocas de plantio, em Viçosa, Minas Gerais. Tese de mestrado. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG 26p.

RENDIMENTO DE MÁQUINAS E CONSUMO DE COMBUSTÍVEL NO SISTEMA DE PLANTIO DIRETO COMPARADO AO SISTEMA CONVENCIONAL

J. Wiles¹
D. T. I. Kievit²

RESUMO

Dois experimentos foram montados no Estado do Paraná para comparar o rendimento de máquinas e o consumo de combustível no sistema de preparo do solo e plantio convencional, comparado ao sistema de plantio direto, na cultura da soja.

Nos dois locais os resultados mostraram que no sistema de plantio direto, o tempo total para preparar e semear um hectare e o gasto de combustível foi consideravelmente menor do que no sistema de plantio convencional.

¹ Eng.^o Agrícola — Companhia Imperial de Indústrias Químicas do Brasil.

² Estáguario — Wageningen, Holanda.

ABSTRACT

Machinery work rates and fuel consumption comparing conventional methods of soil preparation and the direct drilling system.

Two experiments were set up in the State of Paraná to compare machinery work rates and fuel consumption in conventional methods of soil preparation and planting of soybeans and the direct drilling system.

At both sites, the time spent and fuel consumed to execute the necessary operations was considerably less in the direct drilling system.

INTRODUÇÃO

No acordo entre a Companhia Imperial de Indústrias Químicas e o Instituto Agrônomico do Paraná está sendo feita uma comparação agrônômica e econômica a longo prazo do sistema convencional e de plantio direto em várias rotações de culturas.

Para completar a análise econômica, foi necessário determinar para ambos os sistemas o rendimento de máquinas e o consumo de combustível.

Foram selecionadas duas áreas, sendo uma de terra argilosa e pesada na região Norte do Paraná (IAPAR em Londrina) e outra de terra mais arenosa e mais leve localizada na região Sul do Paraná (Fazenda Santa Terezinha, no município de Tibagi) cujas características de solo se assemelhavam às dos experimentos agrônômicos há longo prazo já existentes.

A análise granulométrica procedida em amostras coletadas antes de se dar início aos testes, mostrou os resultados abaixo:

QUADRO 1. Características de textura dos solos onde foram realizados os testes.

Localidade	Granulometria (%)		
	Areia	Silte	Argila
Londrina	6	22	72
Tibagi	56	12	32

Em Londrina, os testes foram realizados em uma faixa já cultivada em plantio convencional e em outra em plantio direto; em Tibagi, usou-se uma única faixa para se avaliar os dois sistemas.

A densidade aparente e o teor de umidade do solo em cada uma dessas situações, determinados a diferentes profundidades, são mostrados no Quadro 2.

QUADRO 2. Valores da densidade aparente e da % de umidade do solo nas faixas onde foram realizados os testes.

	Densidade aparente (g/u)			% umidade		
	0-10	10-20	20-30	0-10	10-20	20-30
Londrina						
Convencional	0,93	1,21	1,03	26	32	35
Direto	1,30	1,20	1,15	19	22	28
Tibagi	1,10	1,07	1,04	26	34	36

MATERIAL E MÉTODOS

Inicialmente procurou-se proceder um levantamento dos sistemas e equipamentos de preparo do solo e de plantio mais comumente adotados. O que muitas vezes ocorre é uma combinação de operações onde se empregam tratores de diferentes potências e equipamentos de diferentes características. Para contornar essa dificuldade optou-se pela execução de operações em duas escalas; pequena, usando tratores de 61 HP e média/grande usando tratores de 79 HP.

O tamanho das parcelas de 200 m x 24 m foi escolhida para caber entre duas curvas de nível consecutivas e dar uma razão real entre comprimento e largura.

O esquema de operações e as características dos equipamentos usados em cada um dos locais estão resumidos nos Quadros 3 e 4.

QUADRO 3. Operações e características dos equipamentos testados em Londrina, PR.

Operação	Implemento	Largura de trabalho (m)	Profundidade (cm)	Marcha	rpm	Velocidade (km/h)
Plantio Convencional (Em escala pequena, usando trator MF 65X)						
Aração	3 discos reversível	0,70	25	1a S	1 600	5,9
1ª gradagem	Discos 28x18" em V	2,40	15	1a S	1 600	5,8
Pulverização	Tanque 500 l (Barra de 9 m)	9,00	—	1a S	1 500	6,0
2ª gradagem	Discos 28x18" em V	2,40	8	2a S	1 600	6,2
3ª gradagem	Discos 28x18" em V	2,40	10	1a S	1 600	8,9
Plantio	Semeadeira de 6 linhas	3,00	7	2a S	1 200	7,4
Plantio Direto (Em escala, pequena, usando trator MF 65X)						
Pulverizações (2)	Tanque 500 l (Barra de 9 m)	9,0	—	1a S	1 500	5,9
Plantio	Semeadeira Direta (4 linhas)	2,0	6	4a R	1 600	5,0

Para todas as operações foram procedidas as seguintes leituras:

1. velocidade média de trabalho, numa linha reta de 50 m;
2. tempo total gasto na área de trabalho considerada;
3. consumo total de combustível na área de trabalho considerada.

Tanques especiais foram construídos e adaptados nos tratores para facilitar a leitura do consumo de combustível, conforme esquema mostrado na Fig. 1.

DETALHAMENTO DE EXECUÇÃO DAS OPERAÇÕES

a) Aração

Em ambos os locais usou-se arados reversíveis e a faixa de manobras foi de 6 m, conforme esquema da Fig. 2.

b) Gradagens e/ou gradagem + pulverização

As operações de gradagem e/ou gradagem conjugada com pulverização, foram executadas conforme mostrado na Fig. 3. Na prática são comumente empregados os sistemas II e III; contudo, por falta de espaço para manobras, adotou-se no presente caso o sistema I, que implica em redução de tempo e do combustível gastos em manobras.

c) Pulverizações

Como a área de teste era estreita e não permitia mais do que três passadas do implemento, optou-se por proceder a operação duas vezes seguidas sobre a mesma área, a fim de se medir com maior precisão o gasto de combustível (Fig. 4).

Em função da largura da faixa coberta pelas barras, foram procedidas as seguintes operações:

QUADRO 4. Operações e características dos equipamentos testados em Tibagi, PR.

Operação	Implemento	Largura de trabalho (m)	Profundidade (cm)	Marche	rpm	Velocidade (km/hora)
Plantio Convencional I (Em escala pequena, usando trator MF 265)						
Aração	3 discos reversível	0,75	25	1a S	1 600	5,9
1ª gradagem	Discos 32 x 12" em V	2,40	15	1a S	1 600	5,8
2ª gradagem + pulverização	Discos 36 x 18" em 4 seções Tanque capacidade 500 l.	3,00	6	1a S	1 600	6,3
3ª gradagem	Discos 32 x 12" em V	2,40	10	1a S	1 600	6,6
Plantio	Plantadeira 6 linhas	3,24	6	2a S	1 200	7,5
Plantio Convencional II (Em escala média, usando trator MF 290)						
Aração	4 discos reversível	0,92	30	1a S	1 600	5,9
1ª gradagem	Discos 42 x 18" em V	3,40	15	1a S	1 600	5,7
2ª gradagem + pulverização	Discos 36 x 18" em 4 seções Tanque capacidade 500 l.	3,00	8	1a S	1 600	6,4
3ª gradagem	Discos 42 x 18" em V	3,40	10	1a S	1 600	6,3
Plantio	Plantadeira 6 linhas	3,24	6	2a S	1 200	7,5
Plantio Direto (Em escala pequena, usando trator MF 265)						
Pulverização (2)	Tanque 500 l	14,00	—	1a S	1 600	6,5
Plantio	Plantadeira direta de 6 linhas (com discos ondulados)	3,24	6	2a S	1 200	7,4
Plantio Direto (Em escala média, usando trator MF 265)						
Pulverização (2)	Tanque 2000 l.	15,00	—	1a S	1 600	6,6
Plantio	Plantadeira direta de 6 linhas (com discos ondulados)	3,24	6	2a S	1 200	7,4

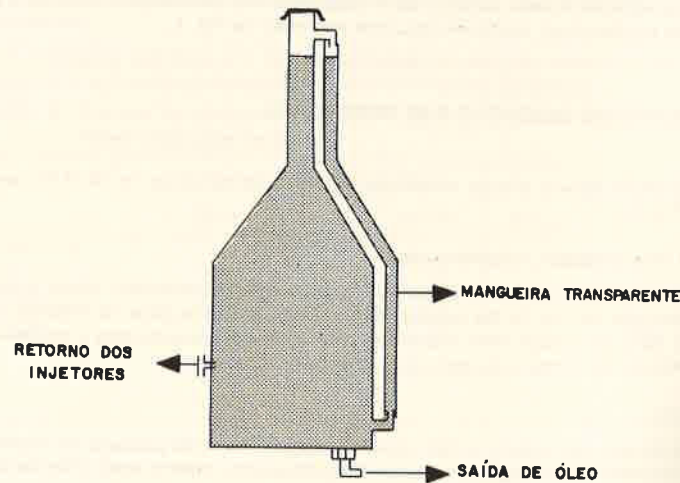


FIG. 1 – Tanque de combustível adaptado para leitura do consumo de combustível.

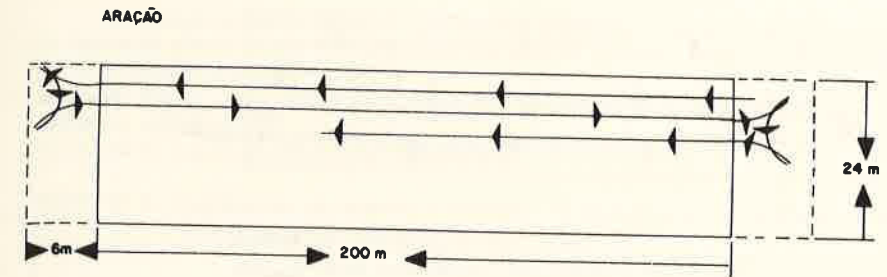
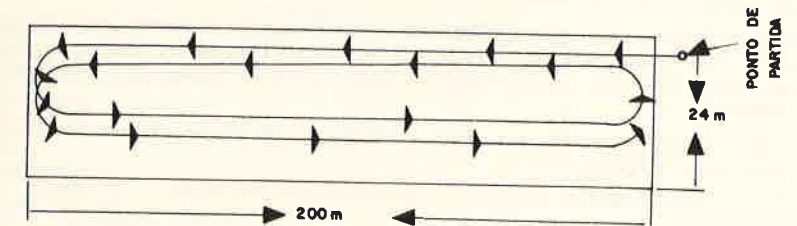
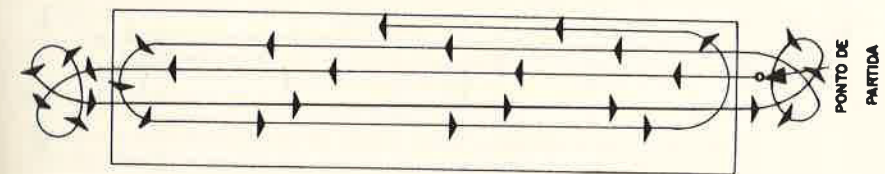


FIG. 2 – Operações de aração.

SISTEMA I - SISTEMA REALMENTE USADO NO EXPERIMENTO



SISTEMA II



SISTEMA III

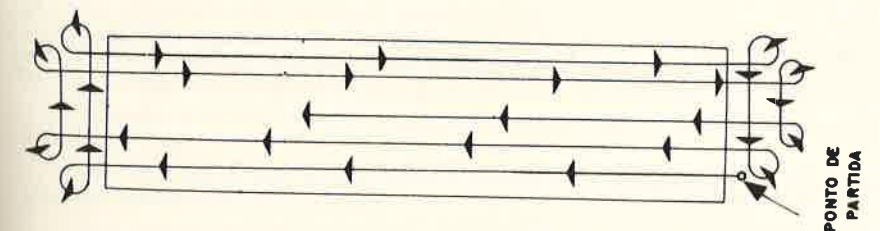


FIG. 3 – Operações de gradagem e gradagem/pulverização.

- Barra de 9,00 m = seis passadas com cineo manobras = 10.080 m².
 - Barra de 14,00 m = quatro passadas com três manobras = 11.200 m²
 - Barra de 15,00 m = quatro passadas com três manobras = 11.200 m²
- Em cada caso, o tanque estava com metade de sua capacidade de água.

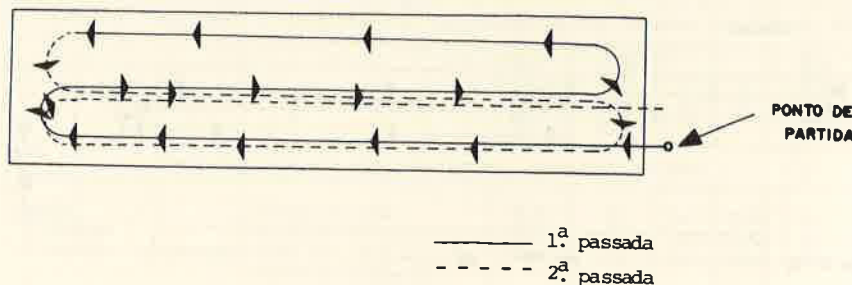


FIG. 4 – Operações de pulverização.

d) Plantio

Em Londrina, a semeadeira convencional era uma máquina de arrasto, exigindo uma faixa de 12 m de largura para manobras (Fig. 5, sistema II). Para plantio direto, a semeadeira era de levante hidráulico, necessitando uma faixa de 6 m de largura para manobras (Fig. 5, sistema I).

Em Tibagi, para ambos os sistemas a máquina era de arrasto, exigindo faixa de 12 m de largura para manobras.

Em todos os casos, as semeadeiras trabalharam com meia carga.

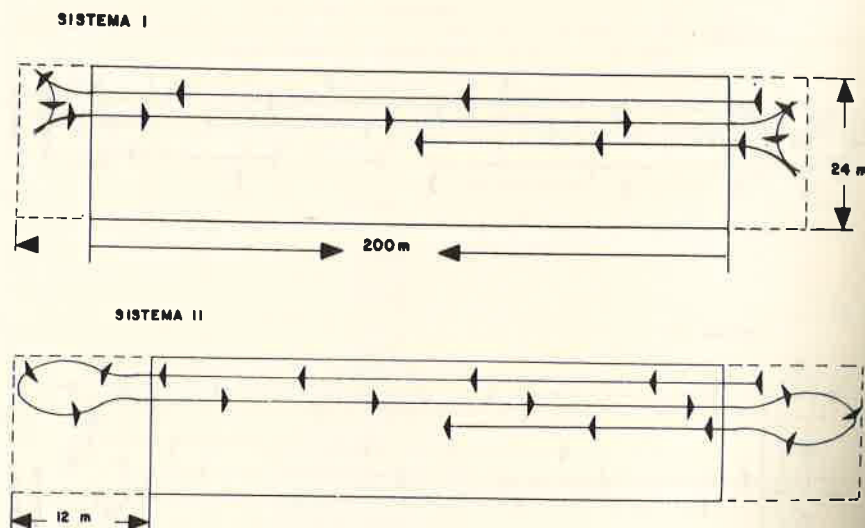


FIG. 5 – Operações de semeadura.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos para os diferentes sistemas testados estão reunidos nos Quadros 5 e 6.

Para ambos os locais verifica-se uma sensível economia de tempo e de combustível no sistema de plantio direto, em comparação aos sistemas de plantio convencional testados, quando se considera os índices totais.

Em Tibagi, nota-se ainda um maior gasto de tempo e combustível no sistema convencional em escala pequena, quando comparado ao sistema convencional em escala média, em virtude da largura de trabalho dos implementos.

QUADRO 5. Rendimentos de trabalho e consumo de combustível verificados no teste realizado na localidade de Londrina, PR.

Operações	Temp. gasto (h/ha)		Fat. eficiência (%) ^a		Rendimen- to de tra- balho ^b (horas/ha)	Gasto de combustí- vel (l/ha)
	Em linha reta	Incluin- do ma- nobras	No expe- rimento	Padrão estabe- lecido		
PLANTIO CONVENCIONAL (Em escala pequena, usando trator MF 65 X)						
Aração	2,44	2,94	83	75	3,25	13,20
1ª gradagem	0,72	0,74	96	70	1,03	3,57
Pulverização herbicida	0,19	0,19	99	40	0,48	0,65
2ª gradagem	0,68	0,70	97	70	0,97	2,85
3ª gradagem	0,47	0,48	97	70	0,67	2,55
Plantio	0,45	0,51	88	60	0,75	1,65
Total (A)		5,56			7,15	24,47
PLANTIO DIRETO (Em escala pequena, usando trator MF 65 X)						
1ª pulverização herbicida	0,18	0,19	99	40	0,45	0,50
2ª pulverização herbicida	0,18	0,19	99	40	0,45	0,50
Plantio	1,00	1,10	90	60	1,67	4,97
Total (B)		1,48			2,57	5,97
Diferença (A - B)		4,08			4,58	18,50

^a Refere-se à eficiência de rendimento de trabalho nas operações executadas. Os padrões são estabelecidos segundo Culpin (1975).

^b Após a aplicação do fator-padrão de eficiência sobre os dados de tempo gasto em linha reta.

A maior economia de tempo e de combustível gastos em plantio direto na localidade de Tibagi, comparada à de Londrina, é atribuída ao tipo de máquina usada. A P. S. 6 (Semeado), no caso, proporciona rendimento maior e exige menor potência do motor do que a Rotacaster, em virtude de possuir discos ondulados para abrir os sulcos, ao invés de enxadas rotativas, que demandam energia do eixo da tomada de força do trator.

Contudo, o sistema de discos ondulados só funciona bem em solos de textura leve, como os de Tibagi.

Em condições de solo pesado, ocorrem problemas de profundidade de penetração e excessiva aderência do solo nos discos.

Para todas as operações verificou-se uma eficiência de trabalho bastante superior aos padrões estabelecidos; isto é atribuído ao fato de não se ter descontado tempo para:

- deslocamento das máquinas da sede ao campo;
- transporte de sementes, água e adubos;
- engate e regulagens dos implementos no campo;
- abastecimento das máquinas.

Tais fatores são contudo importantes e de alta significância na prática; basta conside-

QUADRO 6. Rendimentos de trabalho e consumo de combustível verificados no teste realizado na localidade de Tibagi, PR.

Operações	Temp. gasto (h/ha)		Fat. de eficiência ^a		Rendimen- to de tra- balho ^b (horas/ha)	Gasto de combusti- vel (l/ha)
	Em linha reta	Incluin- do ma- nobras	No expe- rimento	Padrão estabe- lecido		
PLANTIO CONVENCIONAL I (Em pequena escala, usando trator MF 265)						
Aração	2,27	2,63	86	75	3,03	15,24
1ª gradagem	0,72	0,74	97	70	1,03	4,59
2ª gradagem + pulverização	0,53	0,54	97	40	1,33	2,51
3ª gradagem	0,63	0,64	99	70	0,90	3,71
Plantio	0,41	0,46	89	60	0,68	1,91
Total (A)		5,01			6,97	27,96
PLANTIO CONVENCIONAL II (Em média escala, usando trator MF 290)						
Aração	1,85	2,17	85	75	2,47	14,03
1ª gradagem	0,51	0,55	94	70	0,73	3,82
2ª gradagem + pulverização	0,52	0,53	97	40	1,30	2,79
3ª gradagem	0,46	0,47	98	70	0,66	2,86
Plantio	0,41	0,46	89	60	0,68	1,91
Total (B)		4,18			5,84	25,41
PLANTIO DIRETO (em pequena escala, usando trator MF 265)						
1ª pulverização	0,11	0,11	99	40	0,28	0,33
2ª pulverização	0,11	0,11	99	40	0,28	0,33
Plantio	0,41	0,47	88	60	0,68	1,93
Total (C)		0,69			1,24	2,59
Diferenças (A - B)		0,83			1,13	2,55
(A - C)		4,32			5,73	25,37
(B - C)		3,49			4,60	22,82
PLANTIO DIRETO (Em média escala, usando trator MF 265)						
1ª pulverização	0,10	0,10	98	50	0,20	0,34
2ª pulverização	0,10	0,10	98	50	0,20	0,34
Plantio	0,41	0,47	88	60	0,68	1,93
Total (D)		0,67			1,08	2,61
Diferenças (A - B)		0,83			1,13	2,55
(A - C)		4,32			5,73	25,37
(B - D)		3,51			4,76	22,80

^a Refere-se a eficiência do rendimento de trabalho nas operações executadas.

Os padrões sugeridos neste trabalho são estabelecidos segundo Culpin (1975).

^b Após a aplicação do fator padrão de eficiência sobre os dados de tempo gasto em linha reta.

rar que numa operação de pulverização, o tempo gasto para transporte de água e abasteci-
mento pode reduzir a eficiência de trabalho em até 60% ou mais. Por essa razão, os dados
experimentais obtidos em linha reta foram corrigidos por um fator de eficiência (a partir

dos padrões estabelecidos) resultando nos valores finais mostrados nos quadros já referidos.

Essa correção contudo não foi aplicada ao consumo de combustível, uma vez que
não há possibilidade de se procedê-la através de um critério adequado. Deve-se ter em
conta porém, que esse componente sofrerá um acréscimo, em condições normais de trabalho.

AGRADECIMENTOS

O responsável pela execução agradece ao Eng.^o Agr.^o Dymphinus M. de Geus, proprietário
da Fazenda Santa Terezinha (Tibagi), pela preciosa colaboração prestada.

REFERÊNCIAS

Culpin, C. 1975. Profitable Farm Mechanization, 3ª ed. Crosby Lockwood Staples Frogmo-
re - London.

Faint paragraph of text on the left page.

Faint section header on the left page.

Faint paragraph of text on the left page.

Faint section header on the left page.

Faint paragraph of text on the left page.

Faint paragraph of text on the left page.

Faint paragraph of text on the left page.

Faint paragraph of text on the left page.

Faint paragraph of text on the left page.

Faint section header on the right page.

Faint paragraph of text on the right page.

Faint paragraph of text on the right page.

Faint paragraph of text on the right page.

Faint paragraph of text on the right page.

Faint paragraph of text on the right page.

Economia

A SOJA NA AVICULTURA

S. Nogueira Jr.¹

P. D. Criscuolo¹

RESUMO

O estudo tem por finalidade analisar a importância da soja destinada à alimentação animal com destaque à fabricação de rações para a avicultura, bem como quantificar o volume de farelo de soja necessário à alimentação do rebanho avícola e fornecer também subsídios à política de produção e comercialização de soja e derivados.

Como conclusões principais do trabalho os autores destacam que é primordial para a avicultura a disponibilidade interna de farelo de soja.

Para 1977 foi calculada a necessidade de 1,2 milhão de toneladas de farelo de soja para atender o rebanho nacional (aves, bovinos e suínos), sendo que em 1978 este valor se elevaria a 1,5 milhão de toneladas.

Estuda ainda a possibilidade de equacionamento diferenciado para o Estado de São Paulo no que tange ao farelo de soja, face a sua representatividade no setor avícola brasileiro. O cálculo do consumo interno de farelo de soja para alimentação animal deve ter prioridade à exportação do produto e por último atentar para a redução dos custos de produção, com enfoque à exportação do produto acabado (carne).

¹ Pesquisador Científico, Eng. Agr. Instituto de Economia Agrícola, Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo, C. P. 8114 - São Paulo, SP.

ABSTRACT

The soybean in the poultry sector

The present study was undertaken in order to analyse the importance of the soybean destined to the animal supplies, putting in relief the production of rations for the poultry sector, as well as to quantify the volume of soybean meal necessary to the supplies of the avian drove and to give subsidies to the policy of production and comercialization of the soybean and its by-products.

As principal conclusions of the study, the authors detach that the internal availability of soybean meal is primordial for the poultry sector.

For 1977, the volume of soybean meal necessary to attend the national bunch (fowls, bovines and swines) was calculated in 1,2 million ton; and for 1978, in 1,5 million ton.

At the same time, studies the possibility of a differentiated treatment to the soybean meal, due to its representativity in the brazilian avian sector. The forecast of the intern consumption of soybean meal for the animal supplies must to take priority to the product export.

At last, the study attends to the reducing of the production costs, focalizing the export of the end product (meat).

INTRODUÇÃO

A soja, nativa da Ásia, é uma das mais antigas sementes plantadas. A primeira citação sobre a soja foi transcrita no livro chinês, que tratava de assuntos médicos, Pen Tsao Kong Mu, escrito pelo imperador Shennung, há 4.800 anos.

Nos Estados Unidos foi usada como alimento humano e na produção de óleo pela primeira vez em 1910, sendo o grão importado da Manchúria.

As primeiras culturas na América datam da década de 1900 e a produção de óleo comestível iniciou-se na Carolina do Norte (Estados Unidos) em 1916 (Ewing, 1951).

A soja foi introduzida no Brasil há cerca de 65 anos atrás por japoneses, mas até 1960 era considerada uma cultura sem importância. Porém, desde então e até o momento, o seu crescimento foi vertiginoso, tendo passado de 205,7 mil toneladas em 1960, para cerca de 12,0 milhões em 1977.

Uma gama de fatores tem contribuído para a expansão de área que em 1960 era de 171,0 mil hectares para atingir praticamente 7,0 milhões em 1977. Assim, o primeiro deles foi o alto preço propiciado ao trigo, tendo em vista a política brasileira de auto-suficiência, beneficiada ainda por subsídios para aquisição de máquinas e insumos, incluindo fertilizantes e calcário, que possibilitaram grande expansão na área a ser cultivada com trigo e que, por sua vez, também beneficiaram a soja pela possibilidade de sucessão de culturas na região Sul do País. A partir da década de 60, entretanto, a soja passou a ser a cultura principal e o trigo a secundária.

Um segundo fator deve-se ao teor de óleo do produto brasileiro, que sendo superior ao da soja produzida nos Estados Unidos, propiciou a conquista de novos mercados. O acentuado mercado interno para o óleo de soja como o principal para a cozinha também tem propiciado uma firme demanda para a soja (Camargo, 1975).

Outros fatores favoráveis ainda devem ser citados:

- cultura de alto índice de tecnologia e de mecanização fácil;
- aproveitamento da estrutura cooperativista desenvolvida para o trigo;

- aumento progressivo da capacidade do parque moageiro;
- cotações elevadas no mercado internacional; e
- substituição de outros óleos vegetais pelo de soja que passou a ser o mais consumido do país (Sichmann et al., 1976).

Finalmente, tem-se o rápido crescimento da avicultura brasileira que, com a adoção de tecnologia moderna na produção de frango de corte verificada ao final da década de 60 e início da década de 70, tem provocado um incremento acentuado da demanda interna por alimentos protéicos. O farelo de soja é o principal elemento protéico componente de rações avícolas devido ao seu elevado teor de proteínas (40% - 50%), comparativamente ao farelo de amendoim (45%) e ao farelo de caroço de algodão (41%); os dois últimos ainda condicionados à presença de elementos tóxicos.

Dentre as principais oleaginosas, a soja tem sido responsável pela metade do volume produzido no mundo. Constitui-se ainda na principal fonte de óleo vegetal comestível, responsável por um terço da oferta total, enquanto o farelo, principal substituto da farinha de peixe, responde por cerca de 60% do volume (Nogueira Jr. et al., 1976).

A proteína de milho por sua vez contém aminoácidos deficientes no farelo de soja. Embora suínos e gado de leite respondam por 12% e 10%, respectivamente, de todos os grãos consumidos, a avicultura responde por mais 75%. O gado de corte utiliza pouca ração suplementar, vivendo apenas à custa de pastagem.

IMPORTÂNCIA DA AVICULTURA

Na indústria de rações, hoje também caracterizada pela presença marcante de grupos nacionais operando em diferentes escalas, há razão adicional para explicar o progresso avícola de São Paulo, onde estão sendo processados de 60% a 70% do volume total produzido no Brasil.

Com o passar do tempo, as rações atingiram um índice técnico altamente significativo, evoluindo não só em quantidade produzida, mas principalmente em valor qualitativo. Os misturadores que se iniciaram ao tempo de uma avicultura incipiente são, pouco a pouco, substituídos por complexas e modernas instalações para operarem racionalmente em escala industrial, utilizando matéria-prima predominantemente de origem nacional.

Ainda no que se refere à qualidade das rações produzidas, informações técnicas indicam que os índices de conversão são, em média, de 2,0:1, no caso das poedeiras, e de 2,5:1 no caso dos frangos de corte. Este é mais um indicador do alto nível de tecnificação de nossa avicultura.

Com base em informações do Sindicato da Indústria de Rações Balanceadas do Estado de São Paulo (SIRBESP), foram manipuladas no Brasil cerca de 5,7 milhões de toneladas de ração em 1975, sendo que a avicultura participou com 4,1 milhões de toneladas, ou seja, 72%, e São Paulo com cerca de 56% desse total (Piva et al., 1975).

A importância relativa da avicultura (aves e ovos), em 1976/77, foi de 9,1% na composição do valor bruto da produção paulista, quando analisados globalmente os 26 principais produtos. A avicultura ocupou o terceiro posto, sendo precedida pelo café (28,6%) e cana-de-açúcar (15,0%). Por sua vez, a soja ocupa o nono lugar, com destaque bem menos significativo, (Informações Econômicas, 1977).

No contexto nacional, a avicultura paulista de caráter empresarial, iniciada em Mogi das Cruzes na década de 1940, detém nítida liderança, responsável por cerca de 45% da produção brasileira de aves e 70% da de ovos.

Um fator positivo é que a avicultura já ultrapassou as nossas fronteiras com relativa significância nos embarques para o Oriente Médio abrindo horizonte para novas conquistas, o que é benéfico pelo fato de se exportar produto adicionado, oferecendo por sua vez ganhos maiores de renda interna e também aumento de carregamento de divisas (Piva et al., 1975).

RAÇÕES E CONSUMO DE SOJA NO BRASIL

A demanda por soja no Brasil é essencial para industrialização, pois apenas de 8% a 10% do produto *in natura* são utilizados para alimentação humana e animal (de forma direta).

Assim, a demanda para moagem é na sua maior parte derivada da demanda para farelo de soja como suplemento protéico em rações e da demanda de óleo a nível de varejo (para cozimento ou para fabricação de margarina). Na indústria brasileira só recentemente ocorreu aumento do número de grandes firmas, onde sobressaía um maior contingente de pequenas e médias empresas.

Da capacidade industrial total instalada na região meridional, praticamente 90% podem ser utilizados para moagem de soja, dos quais 50% realmente tiveram esta finalidade.

Em 1975 apenas 3,3% da indústria instalada em São Paulo foram destinados apenas à soja, no Paraná 53,9% e 100% no Rio Grande do Sul.

Hoje a capacidade já se aproxima do volume de soja produzido, causando inclusive ociosidade, tendo em vista que produtos alternativos — amendoim e caroço de algodão — têm apresentado tendência de produção declinante.

O consumo interno de farelo de soja dobrou na década de 1960. De 1970 a 1974 o aumento foi de cinco vezes e em anos mais recentes este consumo tem diminuído relativamente, devido à política governamental de incentivo à exportação. Enquanto em outros países o farelo de soja é usado no suíno, bovino e avicultura, no Brasil é empregado principalmente na avicultura (Camargo, 1975).

Até 1970, os farelos de algodão e de amendoim eram os principais ingredientes protéicos para arraçamento. Atualmente o farelo de soja é o suplemento protéico preferido e responde em média por 25% do total de rações balanceadas, produzido no Brasil (Quadro 1).

QUADRO 1. Produção nacional de rações balanceadas, 1970-76 (em 1.000t)

Ano	Concentrado para ração	Ração balanceada	Total	Porcentagem de farelo de soja
1970	219	460	679	25,0
1971	325	633	958	25,0
1972	449	1.042	1.491	23,5
1973	504	1.224	1.728	25,2
1974	622	1.604	2.226	29,2
1975	989	2.769	3.758	22,6
1976	1.100	3.050	4.150	26,5

Fonte: Sindicato das Indústrias de Rações Balanceadas do Estado de São Paulo (SIRBESP).

A vantagem do farelo da soja sobre os outros dois citados dá-se por inúmeras razões. Primeiro, pelo baixo preço relativo devido ao aumento da oferta de soja. Segundo, pela inexistência de toxinas no farelo de soja, que são encontradas nos demais e finalmente pelo fato de o farelo de soja conter alto teor de lisina, um aminoácido essencial para a avicultura, (Edelstein, 1976).

Na alimentação de aves, os primeiros testes de utilização da soja são relatados por Philips, Carr & Kennard em 1920 (citados por Ewing, 1951).

O farelo de soja é o mais importante de todos, pois é o mais rico em aminoácidos essenciais. Possui ligeira deficiência em metionina. A porcentagem de utilização na ração varia de acordo com as disponibilidades e custos de 5% a 30%. Na avicultura brasileira a tendência moderna é de formulação de rações no feitiço norte-americano, à base do binômio soja e milho, com participação de até 80% no total da mistura.

O teor de proteína varia de 41% a 51% nos farelos de soja disponíveis no mercado brasileiro e contém cerca de 48% de proteína, (Torres, 1969).

Detectada a importância da soja no arraçamento animal, com destaque maior para avicultura, o presente estudo se deterá na análise do complexo soja — avicultura.

ATUAÇÃO GOVERNAMENTAL NO SETOR FARELO DE SOJA

Até 1970 praticamente não houve interferência governamental na exportação de soja e derivados. Em 1972, entretanto, devido à elevação de preços do complexo soja, diminuiu o consumo interno de farelo, face às elevadas cotações. Em 1973, ainda persistiu a firmeza no mercado internacional, devido ao contingenciamento que estabelecia então que para cada quatro toneladas exportadas uma deveria permanecer no mercado interno, tendo sido instituída ainda uma taxa de 5% de ICM. Em 1974, o Governo Federal eliminou o sistema de quotas, passando a adotar o sistema de licença para exportação. A partir de julho, entretanto, foram suspensas as exportações de farelo de soja, enquanto se analisava a disponibilidade interna e logo após um novo esquema foi introduzido.

Mesmo havendo certa liberação na exportação do farelo, a indústria de ração protestou e conseguiu que em novembro de 1974 novamente fossem suspensas as exportações deste produto. Já em 1975 a exportação foi liberada, permanecendo o mesmo esquema para o farelo em 1976, com modificações apenas para o grão e óleo.

A estrutura de taxa aplicada tanto ao produto destinado ao mercado externo como interno desde 1972 sugere a intenção de promover a industrialização doméstica e a exportação de farelo, o que significa incorporação de serviços.

Em 1977 foi instituída a quota de contribuição (confisco) cuja finalidade era subsidiar o farelo de soja, internamente tabelado em Cr\$ 2,50/kg no período abril — outubro de 1977. O mesmo ocorreu com o farelo de caroço de algodão tabelado em Cr\$ 1,60/kg.

Taxação maior à exportação de grão e incentivo à exportação de óleo significa promover também maiores excedentes exportáveis de farelo que atualmente é o principal produto carreador de divisas do complexo soja (Quadro 2).

QUADRO 2. Exportação brasileira de soja em grão, farelo e óleo de soja, 1971-77.

Ano	Soja em grão		Farelo de soja		Óleo de soja	
	Volume (1.000t)	Valor FOB (US\$ 1.000)	Volume (1.000t)	Valor FOB (US\$ 1.000)	Volume (1.000t)	Valor FOB (US\$ 1.000)
1971	213,4	24.309	911,4	81.532	72,0	27
1972	1.037,3	127.927	1.405,3	152.348	600,0	160
1973	1.786,1	494.153	1.581,5	422.635	61.408,0	23.808
1974	2.730,4	585.271	2.030,9	303.044	2.777,0	1.890
1975	3.333,3	684.901	3.133,6	464.874	267.683,0	152.441
1976	3.639,5	788.097	4.373,9	795.004	452.886,0	174.642
1977	2.586,9	708.179	5.353,7	1.149.714	487.227,9	274.168

Fonte: Carteira de Comércio Exterior (CACEX).

OBJETIVOS

Tendo em vista a importância crescente que a soja apresenta na agricultura brasileira e seu fortalecimento como grande carreador de divisas (mormente o farelo), o estudo tem por finalidade principal estudar a importância da soja destinada à alimentação animal, principalmente à fabricação de rações avícolas.

Como objetivo paralelo, quantificar o volume de soja necessário para alimentação do rebanho avícola e, ainda fornecer subsídios à política de produção e comercialização de soja e derivados.

MATERIAL E MÉTODOS

Os dados calculados pelo Instituto de Economia Agrícola (IEA) (Informações Econômicas, 1976), para o rebanho avícola paulista serão expandidas representativamente para o Brasil, levando-se em conta as taxas de crescimento e a sua participação.

Para a determinação da ração consumida, no arraçamento do rebanho avícola brasileiro, os cálculos foram efetuados a partir de dados do trabalho de Edelstein, 1976.

As taxas de crescimento do rebanho, comparadas às de consumo *per capita* por ave de postura e de corte, permitiram o cálculo geral de consumo anual e conseqüentemente a avaliação do farelo de soja a ser consumido em 1977 e 1978.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em 1977 segundo o IEA (Informações Econômicas, 1977), foram produzidas 286 mil toneladas de carne de ave por um rebanho de 158 milhões de cabeças de frangos, galinhas descartadas e frangos caipiras.

Foram produzidas também 550 milhões de dúzias de ovos no mesmo ano, pelo rebanho de poedeiras, frangas de reposição de aproximadamente 47 milhões de cabeças, sendo que em postura se encontrava um efetivo de 35 milhões de poedeiras.

Extrapolando esses dados para o Brasil com base nas informações de Piva et al., (1975), São Paulo detém 45% das aves de corte e 70% das de postura; o rebanho brasileiro, apenas para cálculo de consumo de ração, fica assim constituído: aves para corte 351 milhões de cabeças, aves de postura 67 milhões de cabeças, sendo em postura efetiva 50 milhões de aves.

Segundo Edelstein (1976), foram consumidas em 1976 no Brasil cerca de 4,2 milhões de toneladas de ração. Para 1977 pode-se adicionar uma taxa de aproximadamente 12%, o que elevaria para 4,7 milhões de toneladas de ração o consumo no ano de 1977.

Calculando-se o consumo do rebanho avícola brasileiro, com base nesse total de ração, verifica-se que os dados são consistentes.

Partindo desse pressuposto o consumo de farelo de soja seria ao redor de 25% desse total, ou seja, um volume calculado de 1,2 milhão de toneladas.

RELAÇÃO DE PREÇOS MILHO - FARELO DE SOJA

A avicultura tradicional sempre teve no milho o seu alimento básico, mesmo porque é recente a utilização do farelo de soja no arraçamento animal.

Há no momento uma grande utilização de farelo de soja como suplemento protéico, caracterizando-se o milho como o fornecedor de calorías, e ainda de alguns aminoácidos essenciais carentes na soja.

A evolução dos preços de milho e farelo de soja no mercado atacadista da Capital de São Paulo pode ser visualizada no Quadro 3, onde se constata que em 1973 ocorreu crescimento acentuado no complexo soja (índice soja/milho 1,20), em função da quebra de safra dos Estados Unidos da América (EUA), e diminuição na produção de farinha de peixe, o que acarretou diminuição da oferta mundial de produtos protéicos.

Nos anos subseqüentes, 1974-75, o índice se reduziu para 1,51 e 1,17, respectivamente, em função da recuperação de produção da soja e da oferta interna de milho satisfatória. O índice se recuperou em 1976 passando a 1,72 em função da alta ocorrida no mercado internacional para soja, com reflexo no preço interno do produto, mantendo-se estável o preço do milho no âmbito doméstico.

Em 1977, o índice alcançou o pico de 2,12, motivado pela grande exportação de farelo de soja, atingindo 5,3 milhões de toneladas, o que refletiu no mercado interno de

maneira marcante, conduzindo as autoridades constituídas a efetuar o tabelamento do produto no período abril - setembro (Quadro 3).

QUADRO 3. Relação de preço farelo de soja - milho no mercado atacadista da cidade de São Paulo, 1973-77.

Mês	1973	1974	1975	1976	1977
Jan.	2,45	1,37	1,20	1,07	2,40
Fev.	2,90	1,58	1,07	1,23	2,58
Mar.	3,12	1,58	0,97	0,80	2,66
Abr.	1,90	1,45	1,15	1,43	1,95
Mai.	1,78	1,26	1,14	1,60	1,95
Jun.	1,54	1,21	1,14	1,89	1,89
Jul.	1,31	1,35	1,19	1,88	1,89
Ago.	1,19	2,01	1,38	1,77	1,89
Set.	1,25	1,71	1,34	1,97	1,87
Out.	1,31	1,86	1,22	1,85	1,60
Nov.	1,29	1,56	1,09	1,84	1,51
Dez.	1,35	1,29	1,05	2,05	1,60
Média	1,70	1,51	1,17	1,72	2,12

Fonte: Instituto de Economia Agrícola.

INDICES DE AVALIAÇÃO OVO - RAÇÃO E FRANGO - RAÇÃO

Apenas para aferição da evolução do setor avícola com base nos índices de avaliação ovo-ração e frango-ração, observou-se que no caso da produção de ovos, o índice ovo-ração (quantidade de ração que pode ser adquirida com os recursos obtidos na venda de uma dúzia de ovos), em 1972, 1973 e 1974 manteve-se estável ao redor de 2,9, sendo que em 1975 ocorreu queda para 2,6; já em 1977 houve uma recuperação do setor para índice 3,0; isto ocorreu mesmo com a ração (maior componente do custo) tendo sofrido maiores variações de preços no ano, sem contudo obstar o crescimento da produção.

Quanto ao índice frango-ração (quilos de ração que podem ser adquiridos por um quilo de frango), em 1973 e 1974 o índice girou ao redor de 4,3; já em 1975, 1976 e 1977, ocorreu queda do índice para 3,6 em função do aumento do preço da ração e do não paralelo acréscimo no preço do frango.

Confrontando os dois setores, corte e ovo, constata-se que o setor de postura apresenta melhor desempenho econômico, quanto a esses índices de aferição (Quadros 4 e 5).

O avicultor no Estado de São Paulo tem obtido nos últimos anos substanciais ganhos de produtividade no setor, mesmo com a diminuição dos preços reais recebidos e aumento do preço da ração.

Face ao exposto, o problema merece atenção especial, tendo em vista a necessidade da utilização do farelo de soja no arraçamento, com destaque ao rebanho avícola.

Por outro lado o farelo é um dos principais carreadores de divisas para a economia do País, cabendo destaque à formulação de política que concilie ambos os interesses.

Ao que parece o indicativo seria ainda a continuidade do sistema de cálculo inicialmente das necessidades de farelo de soja para o abastecimento do rebanho nacional e a seguir da exportação, em função da quantidade de soja produzida e dos estoques por ventura existentes.

QUADRO 4. Relação de preço frango — ração, Estado de São Paulo, 1973-1977^a.

Mês	1973	1974	1975	1976	1977
Jan.	3,65	5,59	3,52	4,46	3,20
Fev.	3,77	5,78	3,04	4,20	2,92
Mar.	3,80	4,09	3,27	4,13	3,11
Abr.	3,77	4,55	3,09	4,08	3,87
Mai.	3,57	3,79	3,54	3,54	3,29
Jun.	3,68	3,93	3,85	3,44	3,41
Jul.	4,07	3,95	3,64	3,16	3,52
Ago.	4,74	4,08	3,52	3,06	3,56
Set.	5,09	3,70	3,83	3,50	3,90
Out.	5,02	4,20	4,09	3,44	4,03
Nov.	5,09	4,06	4,32	3,33	4,13
Dez.	5,25	3,99	4,29	3,36	4,27
Média	4,29	4,31	3,67	3,64	3,60

^a Quilos de ração (corte inicial + final) que podem ser adquiridos por um quilo de frango. Fonte: Instituto de Economia Agrícola.

QUADRO 5. Relação de preço ovo — Ração, Estado de São Paulo, 1973-77^a

Mês	1973	1974	1975	1976	1977
Jan.	2,36	2,91	2,30	2,64	2,30
Fev.	2,30	3,10	1,95	2,64	2,52
Mar.	2,52	3,12	2,81	3,15	2,92
Abr.	2,90	3,46	2,83	3,39	3,00
Mai.	2,78	3,31	2,92	3,11	3,13
Jun.	3,00	2,98	3,08	3,23	3,21
Jul.	3,10	3,27	3,07	3,21	3,40
Ago.	3,16	3,00	2,72	3,05	3,30
Set.	3,20	2,56	2,37	2,82	3,00
Out.	3,19	2,68	2,39	2,73	2,97
Nov.	3,20	2,73	2,65	2,60	3,29
Dez.	3,08	2,16	2,87	2,44	3,46
Média	2,92	2,93	2,65	2,91	3,05

^a Quilos de ração para poedeiras que podem ser adquiridos por uma dúzia de ovos.

Fonte: Instituto de Economia Agrícola.

CONCLUSÕES

Devido à alta proporção do farelo de soja utilizado na formação de rações, especialmente nos produtos concentrados, a influência do custo do mesmo sobre o custo final da ração acabada é significante.

Com a atual situação da produção e mercado, o Brasil deverá continuar com o progressivo avanço na cultura da soja, assegurando uma oferta maior do produto no alimento das necessidades de consumo da indústria de rações.

Assim, a disponibilidade permanente do farelo de soja no mercado nacional é primordial para segurança e validade econômica da indústria de rações, refletindo no preço final de ovos, carne e leite, pois segundo o SIRBESP a produção brasileira de rações deverá crescer a uma taxa de 12% ao ano e a participação de farelo deverá continuar na proporção de 25%.

Como indicações de política para o setor é aconselhável:

- o equacionamento do consumo interno para a alimentação animal no que se refere à soja deve ter prioridade à exportação do produto;
- calculado para 1977 o total de 1,2 milhão de toneladas de farelo de soja, para suprir as necessidades do rebanho nacional, seriam necessárias, face ao cálculo das projeções de consumo, cerca de 1,5 milhão de toneladas de farelo para abastecer o rebanho em 1978;
- do total calculado (1,5 milhão de toneladas de farelo de soja), 75% se destinará à avicultura e o restante aos bovinos, suínos e outros animais de pequeno porte;
- considerando que no Estado de São Paulo a avicultura ocupa lugar de destaque na renda dos produtos agropecuários, contribuindo com aproximadamente 10% dessa renda, o setor deverá sempre ter um equacionamento diferenciado no tocante ao farelo de soja; e
- face à possibilidade que o Brasil já apresenta de colocação de frango de corte no mercado externo, a redução de custo de produção deve ser enfatizada com especial atenção ao farelo de soja, um dos principais componentes da ração para a avicultura.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Celita Moreira Cesar Machado pela revisão do texto, a Maria Regina Sartorelli pela datilografia dos originais e a Aguri Sawatani pela ordenação das referências bibliográficas.

REFERÊNCIAS

- Camargo, H.H.T. 1975. Soja: produção e abastecimento, perspectivas e proposições 1975/76. Subsecretaria de Planejamento e Orçamento, Ministério da Agricultura, Brasília, DF.
- Edelstein, H. 1976. Utilização da soja na ração animal, p. 102-107. In: Anais do Congresso: Soja Brasileira; Realidade e Perspectivas; Porto Alegre, RS.
- Ewing, W.R. 1951. Poultry nutrition. South Pasadena, California.
- Informações Econômicas. 1977. Instituto de Economia Agrícola, São Paulo. 7(12) dez.
- Nogueira Jr., S., P. F. C. Araujo & C. Yamagishi, 1976. Considerações sobre a economia da soja. Relatório Preliminar de Pesquisa n.º 6, Instituto de Economia Agrícola, São Paulo.
- Piva, L. H. O., P. D. Criscuolo, W. J. Barros, A. M. M. P. Camargo, J. H. J. Ossio & Y. I. M. Toledo. 1975. Avicultura na economia agrícola de São Paulo. Agricultura em São Paulo 22:305-340.
- Sichmann, L.F.B. Cancegliero & S. Nogueira Jr. 1976. Análise das possibilidades de exportação brasileira de soja e seus derivados. Não publicado. São Paulo.
- Torres, A.Di. P. 1969. Alimentação das Aves. Melhoramentos, São Paulo.

Faint, illegible text in the top half of the left page, possibly bleed-through from the reverse side.

Faint, illegible text in the middle section of the left page.

Faint, illegible text in the lower middle section of the left page.

Faint, illegible text in the bottom section of the left page.

Faint, illegible text in the bottom section of the left page.

Faint, illegible text in the bottom section of the left page.

Faint, illegible text in the top half of the right page, possibly bleed-through from the reverse side.

Faint, illegible text in the middle section of the right page.

Faint, illegible text in the lower middle section of the right page.

Faint, illegible text in the bottom section of the right page.

Faint, illegible text in the bottom section of the right page.

Faint, illegible text in the bottom section of the right page.

Mesas Redondas

TECNOLOGIA DE SEMENTES

Data: 26/09/1978

Moderador: Dr. Flávio Popinigis – EMBRAPA – Serviço de Produção de Sementes Básicas (SPSB) – Brasília, DF.

Painel: Dr. Flávio Popinigis (EMBRAPA-SPSB), Fisiologia da maturação, deterioração e vigor de sementes de soja.

Dr. Luiz Gabriel Villa (Universidade Estadual de Campinas). Secagem de sementes de soja.

Dr. José Rozalvo Andrigueto (EMBRAPA – SPSB – Ponta Grossa, PR). Padrões de sementes de soja – semente básica e semente certificada.

Dra. Elcy Sabóia Zappia (Instituto de Biologia e Pesquisas Tecnológicas – IBPT) – Curitiba, PR. Laboratório de análise de sementes particulares e sua participação em programas de sementes.

O temário apresentado no painel foi elaborado visando a abordagem de aspectos importantes na produção de sementes de soja, prendendo-se fundamentalmente à fisiologia e secagem de um lado e controle técnico da produção, de outro.

Para a produção de sementes de soja, sobretudo em baixas latitudes o problema crucial se refere à sua qualidade fisiológica. Os apresentadores procuraram não só relatar os pontos mais importantes que certamente estão influenciando negativamente para diminuir o poder germinativo e o vigor, mas também, colocar em discussão algumas possíveis soluções. Assim foi enfatizada a necessidade de evitar o retardamento de colheita; utilização de secadores (inclusive pela utilização de energia solar); relação teor de umidade-temperatura-deterioração e utilização de ventilação noturna (ar frio) para tornar mais seguro o período de armazenamento de sementes.

Quanto ao controle da produção foram debatidos problemas relativos a padrões de semente básica, certificada e fiscalizada, bem como a atuação dos laboratórios de análise, tanto oficiais como particulares.

AGROCLIMATOLOGIA

Data: 27/09/1978

Moderador: Dr. Homero Bergamaschi (IPAGRO) – Porto Alegre, RS.

Painel: Prof. Dr. Antonio J. Pascale (Universidade de Buenos Aires) – Buenos Aires, Argentina.

Dr. Moacir Antonio Berlato (IPAGRO) – Porto Alegre, RS.

Dr. Emilson França de Queiróz (EMBRAPA – CNPSoja) – Londrina, PR.

Dr. Antonio Rezende Correa (IAPAR) – Londrina, PR.

Dr. José Gomes (IAPAR) – Londrina, PR.

Uma das principais causas das flutuações da produção de soja são as variações anuais na disponibilidade de água no solo. Assim, dentro do objetivo de se obter maior estabilidade de produção, foi enfatizada a necessidade de se implementar a pesquisa e a transferência de informações sobre práticas culturais relacionadas com o aproveitamento de água disponível.

O zoneamento meso-agroclimático para a cultura, segundo critério proposto por Pascale, deverá contribuir para uma condução mais racional da cultura em diversas regiões produtoras. É conveniente a sua realização imediata.

Discutiu-se também a conveniência de maior integração interdisciplinar, devendo ser estimulados os esforços para estabelecer correlações entre as ocorrências climáticas e a produtividade nos principais estágios fenológicos. Isto facilitará o entendimento das respostas biológicas relacionadas com as diversas disciplinas.

ECONOMIA DA SOJA

Data: 28/09/78

Moderador: Dr. Francisco Tarcízio Goes de Oliveira — Departamento de Difusão de Tecnologia — DDT/EMBRAPA

Painel: Dr. Antonio Raphael Teixeira Filho — Secretaria Nacional de Abastecimento — Ministério da Agricultura.

Dr. Emídio Rizzo Bonato — Centro Nacional de Pesquisa de Soja — CNPSo/EMBRAPA.

Dr. Martinho Farias — Olivebra S/A.

Dr. Ney Bittencourt Araújo — Associação dos Produtores de Sementes (ABRASEM).

Os mais amplos tópicos sobre a economia da cultura da soja foram expostos pelos painelistas e debatidos pelo plenário. A abordagem foi feita em termos da preocupação atual do governo, da pesquisa e das empresas privadas, ligadas à sua produção e comercialização, em aspectos relativos ao atual modelo agroindustrial; à melhoria do processo produtivo; à redução dos custos de produção e comercialização, especialmente os devidos ao transporte; à capacidade armazenadora; ao crédito; ao suprimento de alimentos protéicos; à transferência da tecnologia para o produtor e aos possíveis benefícios e/ou riscos, em termos econômicos e sociais, da expansão da cultura no Brasil Central e da sua introdução no Norte e Nordeste.

Dos debates, importantes questões atinentes à cultura, para as quais há necessidade de estudos afim de se buscar adequadas soluções, foram levantadas. Dentre outras, face sua importância, devem merecer maior atenção as seguintes:

- direcionamento cada vez maior da pesquisa visando não só o aumento da produtividade, mas também, procurando garantir maior estabilidade na exploração da cultura e redução dos custos de sua produção;
- efetivação de estudos e soluções adequadas no sentido de se obter redução dos custos de comercialização, especialmente os devidos ao transporte, visto representarem um pesado ônus sobre o custo do produto colocado nos portos e/ou nas indústrias;
- definição de uma política de expansão da cultura da soja, considerando-se os interesses da economia agrícola do País como um todo, bem como, as possíveis repercussões sociais;
- realização de estudos sobre armazenagem e efetivação de um aproveitamento mais racional da capacidade armazenadora;
- utilização do potencial protéico da soja na dieta alimentar da população brasileira;
- melhoria da qualidade do material básico destinado à transposição da tecnologia para o agricultor; e
- redimensionamento e redirecionamento do crédito, considerando-se as necessidades reais do agricultor e as áreas prioritárias dentro de uma política agrícola global.