

EFEITO DE UM ATIVADOR BIOLÓGICO À BASE DE CISTEINA  
SOBRE A CULTURA DO MILHO  
(*Zea mays* L.) Hmd 7974

W.J. Melo <sup>1</sup>  
D. Fornasieri F<sup>o</sup> <sup>1</sup>  
G.C. Vitti <sup>1</sup>  
H.M. Sakamoto <sup>1</sup>

INTRODUÇÃO

O enxofre, juntamente com o nitrogênio, entra na composição de todas as proteínas do milho (MALAVOLTA, 1980). Portanto, uma deficiência de enxofre afetará o valor da proteína do grão de milho que, segundo EARLE *et alii* (1946), apresenta um teor proteico médio em torno de 10,3%. Ademais, aquele elemento entra na composição dos aminoácidos essenciais cistina e metionina.

Segundo FRIEDRICH & SCHRADER (1978), a deficiência de enxofre em "seedlings" de milho influi no metabolismo nitrogenado, diminuindo a atividade da redutase do nitrato, a síntese de proteínas e o teor de clorofila com concomitante aumento na concentração de nitrogênio nítrico.

Uma das possibilidades no sentido de evitar deficiências de enxofre em plantas está no emprego de bioes-

---

<sup>1</sup> Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP, Jaboticabal, SP.

estimulantes como o FOP-11 (LASAGNA & SPAGNI, 1975; LASAGNA et alii, 1975) e do ergostim (MONTEDISON, 1976).

O ergostim é um produto comercial, contendo 5% de um derivado do ácido tiazolidin-4-carboxílico (ATC), 0,1% de ácido fólico e quantidades mínimas de coadjuvantes e estabilizantes, tendo a marca registrada da folcistefina (FOP), sendo que seu mecanismo de ação é atribuído ao grupo tiólico (-SH).

Trabalhos efetuados com plantas tratadas com ergostim, têm evidenciado sua atuação no aumento da atividade de peroxidases, catalases e da fosfatase; tem-se detectado, também, aumento na atividade de apirase, de cuja ação resulta a liberação de energia, pela transformação de ATP em AMP; secreção acentuada das hetero auxinas, caso do ácido indolacético (AIA); acúmulo das vitaminas B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub> e C, as quais afetam o mecanismo de redução da vitamina B<sub>6</sub>, com reflexos na transaminação (MONTEDISON, 1976).

Em função das propriedades já detectadas pelo uso de ergostim, pode-se aventar a hipótese de que a aplicação de doses adequadas do produto deverá intensificar a atividade fotossintética, com reflexos na produção. Em assim sendo, o presente trabalho teve por objetivo analisar o efeito da aplicação de diferentes doses de ergostim e em diferentes estádios da cultura do milho (*Zea mays* L.) sobre a composição foliar, a composição do grão e a produção.

## MATERIAIS E MÉTODOS

### Delineamento experimental

Utilizou-se um fatorial 4x4 (16 tratamentos) inteiramente casualizado com 4 repetições.

Os tratamentos ensaiados constaram de 4 doses de

ergostim (0, 250, 500, 750 ml/ha) e 4 épocas de aplicação (20, 35, 50, 65 dias após a emergência).

### Condução do experimento

O experimento foi conduzido no período outubro de 1978 a maio de 1979, em um Latossol Vermelho Escuro-fase arenosa (COMISSÃO DE SOLOS, 1960), classificado por ALOISI & DEMATTE (1974) como série Santa Tereza, fazendo uso de sementes de milho híbrido Hmd 7974.

O solo foi inicialmente submetido a uma aração e duas gradagens, sendo em seguida sulcado em espaçamento de 1 m e a uma profundidade de 08-10 cm. Cada parcela constituiu-se de 5 linhas da cultura, em comprimento de 5m, sendo considerada como área útil as 3 linhas centrais, desprezando-se 1 metro de cada lado do comprimento das mesmas.

Antes da semeadura procedeu-se a uma adubação em sulco, fazendo-se uso de uréia, superfosfato triplo e cloreto triplo e cloreto de potássio na base de 15-135-70kg/ha.

Na semeadura usaram-se cerca de 10 sementes/metro linear, sendo que após o desbaste, realizado 23 dias após a emergência, foram deixadas 5 plantas/metro linear, ou seja 50.000 plantas/ha.

Uma adubação nitrogenada em cobertura foi realizada aos 35 dias após a emergência, fazendo-se uso de uréia na base de 30 kg de N/ha.

Durante o desenvolvimento da cultura foram feitas capinas manuais e controle de pragas por meio de inseticidas a base de carbamatos.

Aos 20, 35, 50 e 65 dias após a emergência da cultura procedeu-se à aplicação das diferentes doses de ergostim, fazendo-se uso da pulverização foliar.

### **Avaliação da produção, composição química dos grãos e peso médio de 100 sementes**

Nos dias 14 e 15/05/79 procedeu-se à colheita manual das espigas da área útil de cada parcela. As espigas assim obtidas foram despalhadas, sendo os grãos obtidos mantidos em câmara seca por 30 dias, após o que foram pesadas para avaliação da produção.

Dos grãos secos em câmara seca, tomaram-se subamostras para a avaliação do peso de 100 sementes e da percentagem de nitrogênio (método micro Kjeldahl, conforme descrito em SARRUGE & HAAG (1974)), de fósforo (método do ácido fosfovanadato molíbdico, conforme descrito em SARRUGE & HAAG, 1974), de enxofre total (método turbidimétrico de TABATABAI & BREMNER, 1970).

### **Análise foliar**

Por ocasião da emergência da inflorescência masculina, colheu-se a folha oposta e abaixo da espiga superior (GALLO & COELHO, 1963) de 10 plantas de cada parcela, procedendo-se à determinação das percentagens de nitrogênio, fósforo e enxofre no terço médio das mesmas e após eliminação da nervura principal. A metodologia usada foi a mesma para a análise dos grãos.

### **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Analisando-se os resultados obtidos para a produção de grãos e para o peso médio de 100 sementes, apresentados nos quadros I e II, verifica-se não se ter detectado efeito significativo para a aplicação do bioestimulante, quer para as doses ensaiadas ou para as épocas de aplicação.

A aplicação de ergostim, nas diferentes doses e nas diferentes épocas de aplicação ensaladas, também não afe

tou de modo significativo as porcentagens de nitrogênio, fósforo e enxofre da folha tomada para análise, conforme se pode observar pelos dados apresentados no quadro III.

QUADRO I - Efeito da aplicação de ergostim sobre a produção de grãos (t/ha) pela cultura de milho híbrido Hmd 7974 (média de 4 repetições).

Doses (ml/ha)	Épocas de aplicação (dias após a emergência)			
	20	35	50	65
0	5,56	5,25	4,89	5,08
250	5,59	5,39	4,71	5,32
500	5,41	4,67	4,81	5,53
750	4,81	5,03	5,90	5,84

F(dose) = 0,51NS    F(época) = 1,28NS  
 F(dose x época) = 1,28NS    CV(%) = 12,72

NS = não significativo ao nível de 5% de probabilidade.

QUADRO II - Efeito da aplicação de ergostim sobre o peso médio de 100 sementes produzidas pela cultura de milho híbrido Hmd 7974 (média de 4 repetições).

Doses (ml/ha)	Épocas de aplicação (dias após a emergência)			
	20	35	50	65
0	30	30	31	30
250	31	31	30	20
500	29	30	30	31
750	30	29	30	30

F(dose)=0,18NS    F(época)=0,05NS    F(dosexépoca)=0,54NS  
 CV(%) = 6,35

NS = Não significativo ao nível de 5% de probabilidade

QUADRO III - Efeito da aplicação de ergostim sobre as porcentagens de nitrogênio, fósforo e enxofre da fôlha de milho híbrido Hmd 7974 (mê dia de 4 repetições).

Tratamentos		N (%)	P (%)	S (%)
Doses (ml/ha)	Épocas (dias)			
0	20	2,75	0,16	0,10
	35	2,73	0,16	0,09
	50	2,66	0,16	0,08
250	20	2,80	0,17	0,08
	35	2,59	0,16	0,13
	50	2,82	0,17	0,09
500	20	2,77	0,16	0,08
	35	2,66	0,16	0,11
	50	2,67	0,16	0,10
750	20	2,69	0,16	0,09
	35	2,87	0,17	0,12
	50	2,73	0,16	0,12
F (doses)		0,68NS	1,00NS	1,39NS
F (épocas)		0,50NS	0,07NS	2,52NS
F (doses x épocas)		2,32NS	1,28NS	1,31NS
CV (%)		4,83	2,70	26,19

NS = Não significativo a 5% de probabilidade

Ao se observar os resultados obtidos para a análise química dos grãos (quadro IV), constata-se um efeito significativo ( $F = 2,93^*$ ) sobre a porcentagem de enxofre (todavia não se verificou efeito significativo da interação dose x época de aplicação). Entretanto tal comportamento, nas condições experimentais, não conduziu a uma

variação significativa na produção de grãos e demais parâmetros analisados. Ademais, devido à variabilidade nos resultados obtidos para o enxofre, aquela significância não foi levada em consideração.

QUADRO IV. Efeito da aplicação de ergostim sobre as porcentagens de nitrogênio, fósforo e enxofre dos grãos de milho híbrido Hmd 7974 (média de 4 repetições).

Tratamentos		N (%)	P (%)	S (%)
Doses (ml/ha)	Épocas (dias)			
0	20	1,52	2,59	0,038
	35	1,56	2,44	0,034
	50	1,60	2,43	0,064
	65	1,47	2,43	0,050
250	20	1,60	2,79	0,036
	35	1,55	2,41	0,032
	50	1,61	2,62	0,034
	65	1,53	2,62	0,032
500	20	1,53	2,49	0,042
	35	1,49	2,57	0,044
	50	1,74	2,55	0,052
	65	1,53	2,55	0,046
750	20	1,57	2,62	0,046
	35	1,54	2,64	0,040
	50	1,53	2,46	0,044
	65	1,53	2,46	0,046
F (doses)		0,14NS	0,23NS	2,93*
F (épocas)		1,10NS	0,57NS	1,82NS
F (doses e épocas)		0,55NS	0,58NS	0,83NS
DMS Tukey (5%)		-	-	0,02
F (épocas d. doses 0)		-	-	-
F (épocas d. doses 250)		-	-	-
F (épocas d. doses 500)		-	-	-
F (épocas d. doses 750)		-	-	-
CV (%)		11,72	10,63	33,25

NS = Não significativo a 5% de probabilidade

## RESUMO

No presente trabalho ensaiaram-se várias doses (0, 250, 500 e 750 ml/ha) de ergostim aplicadas em diferentes épocas (20, 35, 50 e 65 dias após a emergência) à cultura do milho híbrido Hmd 7974, cultivado em um Latossol Vermelho Escuro-fase arenosa de ocorrência no município de Jaboticabal, Estado de São Paulo.

Nas condições experimentais, a aplicação do bioestimulante não afetou de modo significativo a produção de grãos, o peso de 100 sementes, a composição em nitrogênio, fósforo e enxofre dos grãos e da folha usada para análise.

## SUMMARY

EFFECT OF A BIOLOGICAL ACTIVATOR CONTAINING  
CYSTEIN ON CORN HMD 7974 HYBRID

A trial was carried out to test the effects of ergostim at the doses of 0, 250, 500 and 750 ml/ha applied 20, 35, 50 and 65 days after the emergence of the seedlings of corn (híbrid Hmd 7974) grown in a Dark Red Latosol, sandy phase, in Jaboticabal, São Paulo State.

The data showed that those applications of ergostim did not affect the grain production, the weight of 100 seeds, the nitrogen, phosphorus and sulphur contents of the kernels and of the leaves.

## LITERATURA CITADA

- ALOISI, R.R. & J.L.I. DEMATTE, 1974. Levantamento dos solos da Faculdade de Medicina Veterinária e Agronomia de Jaboticabal. *Científica* 2(2): 123-136.
- COMISSÃO DE SOLOS, 1960. Levantamento e reconhecimento de Solos do Estado de São Paulo, Rio de Janeiro, CNEPA, (SNPA 62) (p. 1-10).



- EARLE, F.R., J.J. CURTIS & J.E. HUBBARD, 1946. Composition of the component parts of the corn kernel. **Cereal Chem.** 23: 504-511.
- FRIEDRICH, J.W. & L.E. SCHRADER, 1978. Sulphur deprivation and nitrogen metabolism in maize seedlings. **Plant Physiol.** 61: 900-903.
- GALLO, J.R. & F.A.S. COELHO, 1963. Diagnose da nutrição nitrogenada do milho pela análise química das folhas. **Bragantia** 22 (43): 537-548.
- LASAGNA, C.A. & E. SPAGNI, 1975. Conferma delle possibilità di impiego pratico del biostimolante FOP-11 nelle condizioni ambientali italiane, ai fine di incrementare la produzione del riso. MONTEDISON S. p. A. Divisione Prodotti Agricoltura, Centro Ricerche Antiparassitari, Itália, 6p. (mimeografado).
- LASAGNA, C.A., G. SGALIPPA & R. FANTINI, 1975. Verifica delle possibilità di impiego pratico del biostimolante FOP-11 nelle condizioni ambientali della pianura padana, ai fini di incrementare la produzione del mais da granella. MONTEDISON S. p. A. Divisione Prodotti Agricoltura, Centro Ricerche Antiparassitari, Itália. 6p. (mimeografado).
- MALAVOLTA, E., 1980. **Nutrição mineral e adubação do milho**, Departamento de Serviços Técnicos Agrônômicos, Ultrafértil (Bol. Técnico nº 8). 12p.
- MONTEDISON, s.d. Informação Técnica, 22/0076. 4pp.
- SARRUGE, J.R. & H.P. HAAG, 1974. **Análises químicas em plantas**, Piracicaba, ESALQ, 57p. (mimeografado).
- TABATABAI, M.A. & J.M. BREMNER, 1970. A simple turbidimetric method of determining total sulphur in plant materials. **Agric. J.** 62: 805-806.

# RIDOMIL



**O FUNGICIDA DA**

**■■■ CIBA-GEIGY**