

**EFEITOS DE GIBERELINAS NO DESENVOLVIMENTO DO ALGODOEIRO**

(*Gossypium hirsutum* L. cv. 'IAC-RM3')\*

PAULO R.C. CASTRO\*\*  
JOSÉ O.M. MENTEN\*\*\*  
JUAN A.E. AGUILAR\*\*\*  
MARIA N.S. MONTANHEIRO\*\*\*  
WALTER S.P. PEREIRA\*\*\*  
YOKO B. ROSATO\*\*\*

**RESUMO**

Verificou-se o efeito de giberelinas, quando aplicada sob a forma de pulverização das plântulas, no desenvolvimento do algodoeiro cultivar 'IAC-RM3', em condições de casa-de-vegetação.

Estudaram-se as concentrações de 0, 2, 20 e 200 ppm do regulador de crescimento; sendo que os tratamentos aumentaram a altura das plantas em 27, 48 e 65%, com relação ao controle.

Aplicações de giberelinas nas dosagens de 2 e 20 ppm promoveram aumento na TAL e na RAF do algodoeiro. A TCR foi superior nas plantas tratadas com giberelinas.

Verificou-se ainda que giberelinas a 200 ppm promove redução na TAL e variação mínima na RAF, com relação ao controle.

**INTRODUÇÃO**

Observações realizadas no Japão com a doença do arroz denominada "bakanae", levaram ao descobrimento das giberelinas. Esta doença fúngica era provocada por *Gibberella fujikuroi*, forma sexuada de *Fusarium moniliforme*. Plantas atacadas mostravam um crescimento excessivo, sendo que KUROSAWA (1926) verificou que o meio no qual o fungo se desenvolveu estimulava o crescimento de plântulas de milho e arroz, não infectadas.

YABUTA (1935) cristalizou o composto de extrato de fungo pela primeira vez, dando-lhe a denominação de giberelina; sendo que CROSS (1954) estabeleceu as estruturas moleculares das giberelinas; após MITCHELL & ANGEL (1950) estudaram o efeito do meio de cultura do fungo em feijoeiro.

Giberelina é um composto isoprenóide formado de diterpenos, sendo que nas plantas superiores, os precursores imediatos de giberelina parecem ser caureno e esteviol, variando provavelmente com a espécie (WEST et al., 1969).

\* Entregue para publicação em 05/06/1975.

\*\* Departamento de Botânica, E.S.A. "Luiz de Queiroz"/USP.

\*\*\* Curso de Pós-Graduação, E.S.A. "Luiz de Queiroz"/USP.

As giberelinas parecem agir no DNA nuclear promovendo a formação de RNA mensageiro qualitativa e quantitativamente distinto. Devem desencadear a síntese de proteínas; sendo que enzimas como alfa-amilase (CHRISPEELS & VARNER, 1967), protease, hidrolase e lipase, são formadas. Sob ação da alfa-amilase poderíamos ter a formação de glucose na célula a partir de amido, sendo que o produto osmoticamente ativo promoveria diminuição no potencial osmótico celular causando influxo de água, com conseqüente aumento na dimensão celular. A glucose poderia também, através da via Shikímica, produzir triptofano, onde a ação de protease seria evidente; sendo que a hidrolase poderia atuar na formação do IAA (ácido indolacético) a partir do aminoácido. O IAA aumentaria a plasticidade da parede celular causando influxo de água e aumento em dimensão. KOGL & ELEMA (1960) consideraram que o ácido giberélico promove a síntese de ácidos poli-hidroxicinâmicos que inibem o IAA-oxidase, impedindo que a enzima torne a auxina inativa; sua atividade promoveria maior plasticidade, influxo hídrico e conseqüente aumento nas dimensões celulares.

MONTAGNE et al. (1972) estudaram a alongação da haste de *Avena sativa* com aplicação de giberelina; sendo que ADAMS et al. (1973) observaram que a indução do crescimento de segmentos da haste de aveia ocorria 35 minutos após a aplicação de giberelina e que o crescimento era quinze vezes superior ao controle.

O caule das plantas tratadas com giberelinas torna-se geralmente mais longo com relação ao controle (STOWE & YAMAKI, 1959). Giberelina promove alongação em pecíolos novos de *Coleus*, sendo que ocorre um aumento no nível de auxina nesses pecíolos (JACOBS & KIRK, 1966). Tratamento com giberelina resultou em maior altura de plântulas de feijoeiro e alface, sendo que no caso do feijoeiro o crescimento foi atribuído ao aumento do número de células, e à alongação celular no caso da alface (DANIELS & STRUCKMEYER, 1970).

CASTRO & BERGEMANN (1973) verificaram que a aplicação de giberelinas em feijoeiro promoveu aumentos no comprimento da haste principal e dos meritalos. Observaram ainda ligeiro incremento no número de meritalos e no número de folhas nas plantas tratadas com giberelinas. ALVIM (1960) verificou que o ácido giberélico incrementa a TAL, a TCR, o peso seco da haste, a área foliar e a altura de plantas de feijoeiro.

Aplicações de ácido giberélico em algodoeiro foram realizadas, estudando-se seu efeito no florescimento, produção e abscisão (MATHUR & MITTAL, 1964; MITTAL & MATHUR, 1965; BORNMAN et al., 1966).

CASTRO & ROSSETTO (1974) verificaram que plantas de algodoeiro cultivar 'IAC-RM3' tratadas com ácido giberélico apresentam níveis de infestação de afídios inferiores com relação às tratadas com retardadores de crescimento (CCC e SADH).

O objetivo deste trabalho foi verificar o efeito de giberelinas, aplicada em pulverização foliar, no desenvolvimento do algodoeiro "IAC-RM3", sob condições de casa-de-vegetação.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Neste experimento utilizou-se o algodoeiro *Gossypium hirsutum* L. cv. 'IAC-

-RM3'. O ensaio desenvolveu-se em casa-de-vegetação, tendo-se efetuado a semeadura diretamente em vasos de cerâmica, contendo solo com adubo químico (N-P-K).

Realizando-se os tratamentos culturais normais para a cultura, mantiveram-se três plantas por recipiente. Antes da aplicação de giberelinas retirou-se uma planta de cada vaso para obterem-se os padrões iniciais de crescimento através da determinação da altura da planta, número de folhas, área foliar e peso seco.

Aplicou-se as giberelinas 19 dias após a semeadura, em 14/3/1974. Utilizaram-se as concentrações de 0, 2, 20 e 200 ppm; pulverizando-se com solução aquosa do produto toda a parte aérea, principalmente as folhas, até ficarem bem molhadas; sendo que o tratamento-testemunha recebeu tão somente água.

O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso com 6 repetições, com duas plantas, sendo uma delas utilizada para a obtenção dos dados iniciais e a outra para determinação dos parâmetros após 14 dias.

A área foliar foi determinada através do conhecimento do peso seco de áreas conhecidas de amostras tomadas de 25 folhas.

Foram calculadas a taxa assimilatória líquida (TAL), a taxa de crescimento relativo (TCR) e a razão de área foliar (RAF), através das fórmulas respectivas (CASTRO, 1974).

Efetuarão-se ainda mensurações periódicas das alturas das plantas estudadas.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Altura da planta

Efetuarão-se no decorrer do ensaio seis determinações da altura das plantas de algodoeiro em estudo. A primeira medição foi realizada em 14/3 e a última em 27/3/1974. Os dados obtidos constam do quadro 1, onde estão as médias de seis repetições e também os valores do teste F, coeficientes de variação e resultados do teste de Tukey aos níveis de 5 e 1% de probabilidade.

De acordo com esses resultados, observou-se que as giberelinas estimularam um maior crescimento em relação ao controle. Nos quatro dias posteriores à pulverização foliar, as diferenças não se mostraram significativas. Somente seis dias após a aplicação de giberelinas (20/3/1974) pôde-se notar diferenças em altura entre o controle e a maior concentração de giberelinas (200 ppm). As diferenças entre os tratamentos acentuaram-se após onze dias, quando então todos os tratamentos apresentaram alturas significativamente superiores, em relação ao controle. As maiores diferenças ocorreram entre o controle e giberelinas 200 ppm.

QUADRO 1 – Efeitos de giberelinas (GAs) no crescimento em altura (cm) do algodoeiro (média de 6 repetições) determinado de 14/3 a 27/3/1974.

Tratamentos	14/3	16/3	18/3	20/3	25/3	27/3
Testemunha	24,08	24,66	24,92	25,66	26,91	30,42
GAs 2 ppm	23,83	26,50	27,83	29,58	34,00	38,75
GAs 20 ppm	21,33	24,91	27,33	30,66	38,25	44,83
GAs 200 ppm	23,55	24,83	27,41	31,41	41,66	50,17
F	0,98	0,45	0,15	3,48*	19,49**	4,53
C.V. %	14,00	12,42	12,02	11,51	10,53	11,35
D.M.S. 1%	6,43	6,42	6,62	6,92	7,58	9,54
D.M.S. 5%	5,07	5,07	5,22	5,46	5,98	7,53

\*\* Significativo ao nível de 1%.

\* Significativo ao nível de 5%.

#### Análise de crescimento

No quadro 2 temos os resultados referentes a taxa assimilatória líquida (TAL) e a taxa de crescimento relativo (TCR) obtidos no intervalo de 14 dias; observamos também a razão de área foliar obtida no 14º dia. Notou-se que a aplicação de 2 e 20 ppm de giberelinas promoveu sensível incremento na TAL, resultado semelhante ao conseguido por ALVIM (1960) com feijoeiro aplicando 50 ppm de ácido giberélico. A concentração de 200 ppm provocou diminuição da TAL com relação ao controle.

A TCR revelou-se superior nas plantas tratadas com giberelinas, em relação ao controle, o que também está de acordo com ALVIM (1960). Observou-se ainda que as concentrações de giberelinas utilizadas parecem não exercer efeito diferencial entre si, na TCR (Quadro 2).

Verificou-se um aumento na RAF das plantas de algodoeiro tratadas com giberelinas nas concentrações de 2 e 20 ppm em relação ao controle e ao tratamento com giberelinas 200 ppm (Quadro 2).

Observou-se ainda aumento, no número de folhas, área foliar e peso seco das plantas tratadas com giberelinas, em relação ao controle.

QUADRO 2 – Efeitos de giberelinas (GAs) na taxa assimilatória líquida (TAL) em g/dm<sup>2</sup>/dia, na taxa de crescimento relativo (TCR) em g/g/dia e na razão de área foliar (RAF) em dm<sup>2</sup>/g de plantas de algodoeiro.

Tratamentos	TAL	TCR	RAF
Testemunha	0,0407	0,0732	1,3461
GAs 2 ppm	0,0440	0,0848	1,5547
GAs 20 ppm	0,0436	0,0840	1,5486
GAs 200 ppm	0,0273	0,0863	1,3981

## CONCLUSÕES

Os resultados obtidos neste ensaio, permitem as seguintes conclusões:

- 1 – Aumentos na concentração de giberelinas aplicada em algodoeiro, promovem incrementos proporcionais na altura das plantas, nos limites das dosagens estudadas.
- 2 – Aplicação de giberelinas nas concentrações de 2 e 20 ppm em algodoeiro, proporciona aumentos na taxa assimilatória líquida e na razão de área foliar.
- 3 – Giberelinas nas concentrações de 2, 20 e 200 ppm, aplicada em algodoeiro, resulta em elevação da taxa de crescimento relativo, com relação ao controle.
- 4 – Aplicação de giberelinas na concentração de 200 ppm em algodoeiro, promove redução da taxa assimilatória líquida e variação mínima da razão de área foliar, com relação ao controle.

## SUMMARY

### EFFECTS OF GIBBERELLINS ON GROWTH OF COTTON (*Gossypium hirsutum* L. cv. 'IAC-RM3')

Seedlings of cotton were treated 19 days after the sowing with gibberellins at concentrations of 2, 20 and 200 ppm and the check to verify the effect of the compound on the growth of the plant. The experiment was done under greenhouse conditions in 1974.

The main proposal of this work is to study the variation of plant height, net assimilation rate, relative growth rate and the leaf area ratio with application of gibberellins.

The growth regulator at concentrations of 2, 20 and 200 ppm increased plant height, respectively in 27, 48 and 65% when compared to the control.

Application of gibberellins at concentrations of 2 and 20 ppm promotes increase in the net assimilation rate and in the leaf area ratio of cotton. The relative growth rate was superior in the plots that received gibberelins at concentrations of 2, 20 and 200 ppm.

It was verified that gibberellins at 200 ppm has a tendency to promote reduction in the net assimilation rate and slight variation in the leaf area ratio in relation to check.

## LITERATURA CITADA

- ADAMS, P.A., KAUFMAN, P.B. & IKUMA, H., 1973. Effects of gibberellic acid and sucrose on the growth of oat (*Avena*) stem segments. *Plant Physiology*, 51:1102-1108.
- ALVIM, P.T., 1960. Net assimilation rate and growth behavior of beans as affected by gibberellic acid, urea and sugar sprays. *Plant Physiol.*, 35:285.

- BORNMAN, D.H., ADDICOTT, F.T. & SPURR, A.R., 1966. Auxin and gibberellins effects on cell growth and starch during abscission in cotton. *Plant Physiol.*, 41:871-876.
- CASTRO, P.R.C., 1974. Análise de crescimento do amendoimzeiro (*Arachis hypogaea* L.) com relação à infestação de pragas. *Anais Esc. Sup. Agr. "Luiz de Queiroz"*, 31:207-215.
- CASTRO, P.R.C. & BERGEMANN, E.C., 1973. Efeitos de giberelinas na morfologia e produtividade do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L. cv. 'Carioca'). *Anais Esc. Sup. Agr. "Luiz de Queiroz"*, 30:21-34.
- CASTRO, P.R.C. & ROSSETTO, C.J., 1974. Diferenças na infestação de *Aphis gossypii* em plantas de algodoeiro cultivar 'IAC-RM3', tratadas com reguladores de crescimento. *Anais Esc. Sup. Agr. "Luiz de Queiroz"*, 31:217-224.
- CHRISPEELS, M.J. & VARNER, J.E., 1967. Hormonal control of enzyme synthesis: On the mode of action of gibberellic acid and abscisin in aleurone layers of barley. *Plant Physiol.*, 42:1008-1016.
- CROSS, B.E., 1954. Gibberellic acid. *I.J. Chem. Soc.* 4670-4676.
- DANIELS, R.R. & STRUCKMEYER, B.E., 1970. Effect of gibberellic acid and inadequate boron on the growth and anatomy of red kidney bean and lettuce seedlings. *Phyton Rev. Lit. Bot. Exp.*, 27:55-62.
- JACOBS, W.P. & KIRK, S.C., 1966. Effects of gibberellic acid on elongation and longevity of *Coleus* petioles. *Plant Physiol.*, 41:487.
- KOGL, F. & ELEMA, J., 1960. Wirkungsbeziehungen zwischen Indole-3-essigsäure und Gibberellinsäure. *Naturwiss.*, 47:90.
- KUROSAWA, E., 1926. Experimental studies on the secretion of *Fusarium heterosporum* on rice plants. *Trans. Nat. Hist. Soc. Formosa*, 16:213-227.
- MATHUR, S.N. & MITTAL, S.P., 1964. Effect of gibberellin on flowering in cotton. *Physiol. Plantarum*, 17:275-278.
- MITCHELL, J.E. & ANGEL, C.R., 1950. Plant-growth-regulating substances obtained from cultures of *Fusarium moniliforme*. *Phytopathol.*, 40:872.
- MITTAL, S.P. & MATHUR, S.N., 1965. Effect of gibberellic acid in the yield of seed cotton in *Gossypium hirsutum*. *J. Indian Bot. Soc.*, 43:515-519.
- MONTAGNE, M.J., IKUMA, H. & KAUFMAN, P.B., 1972. On the nature of the physiological response of *Avena* stem segments to gibberellic acid treatment. *Plant Physiol.*, 51:1026-1032.
- STOWE, B.B. & YAMAKI, T., 1959. Gibberellins: Stimulants of plant growth. *Science*, 129:807-816.
- WEST, C.A., OSTER, M., ROBINSON, D., LEW, F. & MURPHY, P., 1969. Biosynthesis of gibberellin precursors and related diterpene. In *Biochemistry and Physiology of Plant Growth Substances*. Ed. F. Wightman & G. Setterfield. Runge Press. Ottawa pp. 313-332.
- YABUTA, T., 1935. Biochemistry of the "bakanae" fungus of rice. *Agr. Hort. Tokyo*, 10:17-22.