

**EFEITO DOS REGULADORES VEGETAIS DE
STIMULATE® NO DESENVOLVIMENTO E
PRODUTIVIDADE DO FEIJOEIRO (*Phaseolus vulgaris* L.)**

**EFFECT OF THE PLANT REGULATORS OF STIMULATE®
IN THE DEVELOPMENT AND YIELD OF THE COMMON
BEAN (*Phaseolus vulgaris* L.)**

BERNARDO ALLEONI¹
MARCELO BOSQUEIRO²
MAURÍCIO ROSSI²

1 Professor Departamento de Fitotecnia e
Fitossanidade da UEPG
2 Engenheiro Agrônomo, Arbore Agrícola
e Comércio Ltda, Cosmópolis, São Paulo

RESUMO

Foram verificados os efeitos dos reguladores vegetais, ácido indol butírico, ácido giberélico e cinetina do produto comercial Stimulate® sobre alguns parâmetros da cultura do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.), da cultivar Carioca. Foram aplicados doze tratamentos delineados em blocos ao acaso e em quatro repetições, compreendendo uma testemunha, cinco tratamentos com 750 ml/ha de Stimulate®, aplicados via foliar, em 1, 2 ou 3 vezes durante o ciclo da cultura; um tratamento com 250 ml/ha de Stimulate®, aplicado nas sementes e cinco tratamentos com 1000 ml/ha de Stimulate®, sendo 250 ml/ha aplicados nas sementes e 750 ml/ha, via foliar, em 1, 2 ou 3 vezes durante o ciclo da cultura. As aplicações foliares foram

realizadas no estágio de 3º trifólio, 15 dias após o estágio de 3º trifólio e no início do florescimento. Os fito-hormônios de Stimulate® aparentemente possibilitaram a obtenção de acréscimos em relação a testemunha, de até 1,2 e 4,3 % no “stand” inicial e “stand” final; de até 26,1 e 6,4 % no peso seco de plantas no estágio de 3º trifólio e no florescimento; de até 9,3; 1,7 e 11,1 %, no número de vagens/planta, número de grãos/vagem e número de internós e de até 5,4 e 8,0 % no peso de 1000 grãos e produtividade, respectivamente, de acordo com as formas de aplicação (sementes, foliar ou sementes e foliar) ou número de vezes em que se parcelou as doses aplicadas (1, 2 ou 3 vezes). A aplicação dos fito-hormônios via foliar parece ter favorecido os parâmetros peso seco no estágio de 3º trifólio, número de vagens/planta, número de internós, peso de 1000 grãos e produtividade, enquanto que a aplicação nas sementes e via foliar, indicam acréscimos no “stand” final, o número de grãos/vagem e o peso seco de plantas no florescimento.

Palavras-chave: fito-hormônio, *Phaseolus vulgaris*, ácido indol butírico, ácido giberélico, cinetina

1. Introdução

A cultura do feijão é muito importante sob o ponto de vista nutricional, principalmente considerando-se as populações de baixa renda, pois figura como cultura típica de países de terceiro mundo. Nos últimos três anos, a produção mundial de feijão oscilou entre 16,1 a 17,8 milhões de toneladas, sendo a produção brasileira da safra de 95/96 segundo a CONAB, de 3,044 milhões de toneladas, com média de 570 kg/ha (SEAB, 1996).

O feijoeiro apresenta características que o fazem um material de alta qualidade nos estudos de controle do desenvolvimento vegetal e da absorção de nutrientes. Devido à sua relevância, têm sido realizados numerosos estudos visando seus aspectos culturais, melhoramento genético, tratamento com defensivos e outros, podendo os reguladores vegetais virem a contribuir para melhorar as características morfológicas e fisiológicas do feijoeiro (Castro *et al.*, 1990).

Os reguladores vegetais são definidos como substâncias naturais ou sintéticas que podem ser aplicadas diretamente nas plantas para alterar seus processos vitais e estruturais, com a finalidade de incrementar a produção, melhorar a qualidade e facilitar a colheita (Laca-Buendia, 1989). Os efeitos dessas substâncias sobre as plantas cultivadas têm sido pesquisados com o

intuito de melhorar qualitativa e quantitativamente a produtividade das culturas.

Os reguladores de crescimento ácido naftaleno acético (ANA) e ácido giberélico (AG_3) foram os melhores estimulantes ao enraizamento de embriões de *Citrus sinensis*, enquanto que o ácido indol butírico (IBA), essencial ao enraizamento, apresentou efeitos nocivos aos embriões oriundos de calos nucelares (Pasqual & Ando, 1991). Por outro lado, os ácidos indol acético (AIA) e ANA e nitrato de prata em concentrações crescentes, proporcionaram um aumento no número de vagens/planta, peso seco de sementes/planta e peso seco de plantas, quando aplicados no florescimento do feijoeiro (*Vicia faba*) (El-Abd *et al.*, 1989).

A ação em plantas do grupo dos hormônios vegetais citocininas foi analisada por vários pesquisadores. Al-Masoum & Guarib (1990) observaram que a citocinina *Friggrr* não afetou o crescimento ou produção de *Phaseolus vulgaris* e *Cucurbita pepo*. Harb (1992) atestou a redução da maioria dos parâmetros de crescimento, principalmente a altura das culturas do feijoeiro e algodoeiro, pela citocinina benziladenina (ABA) e Magalhães & Wilcox (1987) relatam que os reguladores de crescimento citocinina (CK), tricotanol (TCOT) e ácido absísico (AAb) e cicocel (CCC) juntamente com nitrogênio nas formas NO_3^- e NH_4^+ , também não tiveram efeito no crescimento de plantas de tomate cultivadas em vermiculita, apesar da citocinina reduzir o efeito tóxico do NH_4^+ nas plantas, pois estas apresentam níveis endógenos mais baixos deste fito-hormônio quando supridas com nitrogênio amoniacal.

Oliveira *et al.* (1994) relatam que os reguladores de crescimento são essenciais para a produção de calos a partir de anteras de flores de feijão, que são importantes para o melhoramento genético e que as auxinas 2,4-D (ácido 2,4 - diclorofenoxiacético) e ANA, foram mais favoráveis à produção de calos e as citocininas BAP (6-benzilaminopurina) e cinetina (6-furfuridaminopurina), proporcionaram o enraizamento deles. Srivastava *et al.* (1994) também utilizaram BAP e cinetina em feijoeiro para observar respostas fisiológicas ao NO_2^- , observando que as citocininas parecem acelerar a assimilação de NO_2^- em algumas substâncias reguladoras críticas em folhas senescentes e também evitam alguns efeitos danosos causados pelo NO_2^- , além de estimularem o acúmulo de nitrogênio nos tecidos. Hammerton *et al.* (1996) relatam que a zeatin-ribosídio-5'-monofosfato e a isopenteniladenina-5'-monofosfato, foram as citocininas mais abundantes em todos os órgãos da planta de feijão. Segundo eles, é importante identifi-

car as formas de citocininas presentes e suas funções fisiológicas no transporte e metabolismo da planta e não somente considerar seu nível total.

O ácido giberélico começou a ser isolado de fungos e plantas superiores em 1961. Foi verificado em 1969 que nas plantas ocorre ampla distribuição das giberelinas, sendo consideradas como hormônios naturais de crescimento, agindo no comprimento e no número de células (Ruano *et al.* 1977). Segundo os autores, houve aumento da altura média de feijão com o aumento das concentrações de giberelinas aplicadas no quarto trifólio, além do acréscimo no número de folhas e peso de grãos, não tendo sido observado variação no número de inflorescências por dia no florescimento e no número de frutos formados. Castro *et al.* (1985) relatam que a imersão de sementes em soluções com reguladores vegetais pode possibilitar a quebra de dormência, uniformidade na emergência e modificações morfológicas e fisiológicas das plântulas, além de evitar a fitotoxicidade destes produtos quando aplicados na parte vegetal, pela utilização em pré-emergência. Utilizando o ácido giberélico, eles obtiveram aumento na germinação de braquiária, siratro, soja perene e “green panic”, além de ter promovido maior crescimento de plântulas de crotalária, lab-lab e *Stylosanthes* sp, tendo a auxina AIA incrementado o número de folhas destas espécies. Castro *et al.* (1990) estudando os efeitos de Chlormequat, daminozide, chlorflurenol, figaron, giberelina e ANA, obtiveram maior crescimento e número de folhas em plantas de feijoeiro pela giberelina e redução da produtividade por ANA, enquanto Harb (1992) obteve aumentos no número de folhas, peso fresco de raízes, peso seco de plântulas, assim como o acúmulo de nutrientes, açúcar e produção de feijão e algodão, pela aplicação do ácido giberélico em suas sementes, sendo os maiores aumentos na produção de sementes das duas culturas, obtidos com a auxina AIA .

O objetivo deste experimento foi avaliar os efeitos da mistura dos reguladores vegetais ácido indol butírico, ácido giberélico e cinetina do produto comercial Stimulate[®] sobre o desenvolvimento e produtividade do feijoeiro.

2. Material e Métodos

O experimento foi realizado na Fazenda Escola “Capão da Onça” da

Universidade Estadual de Ponta Grossa. A cultura do feijoeiro da cultivar carioca foi semeada em 11/01/97, com espaçamento de 0,45 m entre linhas e 18 sementes por metro linear em área de plantio direto na palha, que foi dessecada com 2,5 l/ha do herbicida Roundup em mistura com 0,5 l/ha do óleo mineral Assist. As sementes foram previamente tratadas com o fungicida Rhodiauram 70, na dose de 150 g/100 kg de sementes. A adubação de plantio foi feita com 300 kg/ha de adubo da fórmula 5-25-25 e a de cobertura, aos 23 dias após a semeadura, com 100 kg/ha de uréia.

Durante o desenvolvimento da cultura, foram feitos os seguintes tratamentos culturais: controle de plantas daninhas com 2,0 l/ha do herbicida Fusiflex; controle de pragas com quatro aplicações do inseticida Tamarom BR a 1,0 l/ha e controle de doenças com três aplicações dos fungicidas Tilt a 0,5 l/ha e Brestanid SC a 0,35 l/ha.

O delineamento experimental adotado foi de blocos ao acaso, com 12 tratamentos e quatro repetições. Cada parcela foi constituída de cinco linhas, com 2,25 m de largura e 8,0 m de comprimento, com 18 m² de área total e 10,8 m² de área útil (três linhas centrais). Os tratamentos utilizados no ensaio, doses e épocas de aplicações se encontram na Tabela 1. As aplicações foram feitas com pulverizador à base de ar comprimido, pressão de trabalho de 22 lb/pol² e volume de calda de 200 l/ha.

Para a avaliação do número de plantas iniciais (“stand” inicial) em 23/01/97 e número de plantas finais (“stand” final) em 06/04/97, foram contadas as plantas após a germinação das sementes e previamente à colheita, respectivamente. Para a determinação do peso seco de plantas no estágio de 3º trifólio (13/02/97) e no florescimento (05/03/97) foram coletados 3 metros lineares de plantas por parcela e secas em estufa a 60 °C. A determinação do número de vagens/planta, número de grãos/vagem e número de internós/planta (09/04/97) foi feita através da coleta aleatória de 15 plantas de cada parcela. A quantificação do peso de 1000 grãos e da produtividade (16/04/97) foi feita colhendo-se os 18 metros lineares remanescentes de cada parcela. O grau de umidade dos grãos na colheita foi determinado por um aparelho medidor de umidade comum.

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F e as diferenças entre as médias dos tratamentos, comparadas pelo teste Duncan a 5%. Foram calculadas também as porcentagens de incremento relativas à testemunha.

Tabela 1 – Tratamentos, doses e épocas de aplicação de Stimulate® na cultura do feijoeiro. (Ponta Grossa, PR, 1997)

Tratamentos	Doses e fases de aplicação (ml/ha)			
	Semente (11/01/97)	3º trifólio (14/02/97)	15 dias após 3º trifólio (01/03/97)	Início florescimento (19/03/97)
1- Testemunha	0	0	0	0
2- Stimulate ⁽¹⁾	0	750	0	0
3- Stimulate	0	375	375	0
4- Stimulate	0	250	250	250
5- Stimulate	0	0	0	750
6- Stimulate	0	0	375	375
7- Stimulate	250	0	0	0
8- Stimulate	250	750	0	0
9- Stimulate	250	375	375	0
10- Stimulate	250	250	250	250
11- Stimulate	250	0	0	750
12- Stimulate	250	0	375	375

(1) Stimulate é um produto com a mistura dos seguintes reguladores vegetais, ácido indól butírico (0,005 %), ácido giberélico (0,005 %) e de cinetina (0,009 %).

3. Resultados e discussão

O número de plantas germinadas (“stand” inicial) não diferiu estatisticamente da testemunha pela aplicação de 250 ml/ha de Stimulate® nas sementes, nos tratamentos de 7 a 12, mas pode-se observar acréscimos de até 1,2 %, nos tratamentos 7, 9 e 10, o que pode estar associado à ação dos fito-hormônios (Tabela 2). Castro *et al.* (1985) também relatam incremento no stand inicial de plantas de várias espécies vegetais com ácido giberélico. O “stand” final da cultura não diferiu entre os tratamentos e a testemunha pela aplicação de Stimulate®, mas observa-se acréscimos de até 4,3 % no número final de plantas (tratamento 6), provavelmente devido à aplicação foliar dos fito-hormônios. Observa-se uma tendência de melhoria no “stand” da cultura, devido ao parcelamento da dose de Stimulate®. No tratamento onde a aplicação dos reguladores vegetais foi feita somente nas sementes (tratamento 7) e naqueles onde a aplicação foi feita nas sementes e folhas (tratamentos de 8 a 10), estes apresentaram resultados inferiores àqueles onde a aplicação foi somente foliar (tratamentos de 2 a 4). O peso seco de plantas no estágio de 3º trifólio, dos tratamentos 7 a 12, que receberam Stimulate® nas sementes, diferiram da testemunha, com acréscimos que

variaram de 7,1 a 26,1 %, confirmando os resultados de Harb (1992) e Castro *et al.* (1985; 1990), que também obtiveram maior peso seco de plântulas de feijoeiro e outras espécies vegetais, pela promoção de maior crescimento e aumento no número de folhas, atribuídos à aplicação de fito-hormônios nas sementes.

Tabela 2 – “Stand” inicial, “stand” final e peso seco de plantas de feijoeiro no 3º trifólio, tratadas com Stimulate®. (Ponta Grossa, PR, 1997)

Tratamentos	Dose ml/ha ⁽¹⁾		“Stand”				Peso 3º trifólio	
			Inicial		Final			
	Semente	Foliar	Média	AR % ⁽²⁾	Média	AR %	Média	AR %
1- Testemunha	----	----	16,6 a	0,0	14,0 a	0,0	55,2 bc	0,0
2- Stimulate ⁽¹⁾	----	750 (1x) ⁽³⁾	16,7 a	0,6	14,4 a	2,9	59,4 abc	7,6
3- Stimulate	----	750 (2x)	16,7 a	0,6	14,5 a	3,6	57,0 abc	3,2
4- Stimulate	----	750 (3x)	16,9 a	1,8	14,5 a	3,6	60,3 abc	9,2
5- Stimulate	----	750 (1x)	16,7 a	0,6	13,6 a	-2,9	61,3 abc	11,1
6- Stimulate	----	750 (2x)	16,9 a	1,8	14,6 a	4,3	60,2 abc	9,1
7- Stimulate	250	----	16,8 a	1,2	14,2 a	1,4	62,7 abc	13,6
8- Stimulate	250	750 (1x)	16,6 a	0,0	14,1 a	0,7	69,6 a	26,1
9- Stimulate	250	750 (2x)	18,8 a	1,2	14,1 a	0,7	64,8 abc	17,4
10- Stimulate	250	750 (3x)	16,8 a	1,2	14,4 a	2,9	59,1abc	7,1
11- Stimulate	250	750 (1x)	16,7 a	0,6	13,7 a	-2,1	65,4 abc	18,5
12- Stimulate	250	750 (2x)	16,4 a	-1,2	13,9 a	-0,7	61,7 abc	11,8
F. trat.			0,4		1,1		1,5*	
C.V. %			2,8		4,5		12,1	

As médias seguidas pelas mesmas letras, não diferem entre si.

(1) Descrição na tabela 1.

(2) Porcentagem de aumento em relação a testemunha.

(3) Parcelamento da dose.

* Significativo ao nível de 5 % de probabilidade pelo teste de Duncan.

O número de vagens/planta não diferiu entre os tratamentos e destes com a testemunha (Tabela 3). Observa-se entretanto que a aplicação foliar de Stimulate®, incrementou este parâmetro em 4,7 % (tratamento 2) e a aplicação nas sementes e nas folhas, em até 9,3 % (tratamento 10). Ruano *et al.* (1977) também obtiveram aumentos no número de frutos pela aplicação de reguladores de crescimento em feijoeiro. O parcelamento da dose foi favorável somente para a dose de 1000 ml/ha (tratamentos 8 e 10). As aplicações tardias (tratamentos 5 e 6), não foram vantajosas, pois como explicam Oliveira *et al.* (1994), as plantas necessitam dos reguladores de crescimento quando os níveis endógenos estão baixos, e isto geralmente ocorre no início do desenvolvimento delas. O número de grãos/vagem não diferiu entre os tratamentos e destes com a testemunha, observando-se incremento de 1,7 %, apenas no tratamento 5. Isto provavelmente se deve ao

estresse hídrico que as plantas sofreram durante o período de enchimento dos grãos (Figura 1), reduzindo o enchimento e a formação dos mesmos, observações estas, também citadas por Araújo *et al.* (1996). O número de internós das plantas de feijoeiro não diferiu entre os tratamentos e a testemunha, sendo que os tratamentos aplicados via foliar, apresentaram incrementos de até 8,4 % (tratamento 2). As aplicações tardias (tratamentos 5 e 6) não foram favoráveis ao desenvolvimento das plantas, talvez pela deficiência hídrica ocorrida neste período (Figura 1) e pelas observações de Araújo *et al.* (1996), que relatam serem os reguladores de crescimento mais atuantes na produção de massa seca na fase vegetativa das plantas, que vai até o pleno florescimento. Por outro lado, os tratamentos aplicados nas sementes e folhas apresentaram incrementos de até 11,1 % em relação à testemunha (tratamento 10). O parcelamento da dose foi favorável ao número de vagens/planta e internós, somente pela aplicação de Stimulate® nas sementes e folhas (tratamentos 8 e 10). Castro *et al.* (1990) também observaram aumento no número de hastes em plantas com o uso de fito-hormônios.

Tabela 3 – Número de vagens/planta, número de grãos/vagem e número de internós de plantas de feijoeiro, tratadas com Stimulate®. (Ponta Grossa, 1997)

Tratamentos	Dose ml/ha		Nº vagens/planta		Nº grãos/vagem		Nº internós	
	Sementes	Foliar	Média	AR %	Média	AR %	Média	AR %
1. Testemunha	---	---	8,6 a	0,0	6,0 ab	0,0	26,2 a	0,0
2. Stimulate	---	750 (1x) ⁽¹⁾	9,0 a	4,7	5,9 ab	-1,7	28,4 a	8,4
3. Stimulate	---	750 (2x)	8,3 a	-3,6	5,8 ab	-3,4	26,7 a	1,9
4. Stimulate	---	750 (3x)	8,3 a	-3,6	5,8 ab	-3,4	26,8 a	2,3
5. Stimulate	---	750 (1x)	8,2 a	-4,9	6,1 a	1,7	25,1 a	-4,4
6. Stimulate	---	750 (2x)	8,3 a	-3,6	5,9 ab	-1,7	25,5 a	-2,7
7. Stimulate	250	---	8,6 a	0,0	5,8 ab	-3,4	26,8 a	2,3
8. Stimulate	250	750 (1x)	9,1 a	5,8	5,9 ab	-1,7	28,7 a	9,5
9. Stimulate	250	750 (2x)	8,9 a	3,5	5,8 ab	-3,4	26,4 a	0,8
10. Stimulate	250	750 (3x)	9,4 a	9,3	6,0 ab	0,0	29,1 a	11,1
11. Stimulate	250	750 (1x)	8,5 a	-1,2	5,8 ab	-3,4	27,5 a	5,0
12. Stimulate	250	750 (2x)	8,7 a	1,2	5,9 ab	-1,7	26,0 a	-0,8
F. trat.			0,7		0,8		1,0	
C.V. %			10,2		11,4		10,0	

As médias seguidas pelas mesmas letras não diferem estatisticamente entre si.

(1) Parcelamento da dose.

O peso seco de plantas no estágio de florescimento não diferiu entre os tratamentos e destes com a testemunha (Tabela 4), observando-se acréscimos de até 6,4 % (tratamento 6) pela aplicação de Stimulate® via foliar, de 4,9 % (tratamento 7) pela aplicação nas sementes e de até 3,3 % (tratamento 12) pela aplicação nas sementes e folhas. A aplicação dos fitohormônios via foliar e o parcelamento da dose foram mais favoráveis ao aumento do peso seco de plantas no florescimento. O peso de 1000 grãos de feijão diferiu significativamente entre o tratamento 11 e a testemunha, destacando-se o tratamento 3, com 1,7 % de incremento pela aplicação de Stimulate® via foliar e o tratamento 11, com 5,4 % pela aplicação dos fitohormônios nas sementes e folhas.

Tabela 4 – Peso seco no florescimento, peso de 1000 grãos e produtividade de plantas do feijoeiro, tratadas com Stimulate®. (Ponta Grossa, 1997)

Tratamentos	Dose ml/ha		Peso de plantas Florescimento		Peso (g) 1000 grãos		Produtividade ⁽²⁾ (kg/ha)	
	Sementes	Foliar	Média	AR%	Média	AR %	Média	AR %
1.	---	---	257,9 ab	0,0	232,8 b	0,0	1687,7 a	0,0
2. Stimulate	---	750 (1x) ⁽¹⁾	272,3 ab	5,6	229,8 b	-1,3	1788,0 a	6,0
3. Stimulate	---	750 (2x)	264,8 ab	2,7	236,7 ab	1,7	1791,1 a	6,1
4. Stimulate	---	750 (3x)	265,3 ab	2,9	234,8 ab	0,9	1787,7 a	5,9
5. Stimulate	---	750 (1x)	251,2 ab	-2,7	234,2 ab	0,6	1735,5 a	2,8
6. Stimulate	---	750 (2x)	274,5 a	6,4	231,8 b	-0,4	1812,6 a	7,4
7. Stimulate	250	---	270,6 ab	4,9	234,6 ab	0,7	1781,8 a	5,6
8. Stimulate	250	750 (1x)	246,3 ab	-4,7	237,4 ab	2,0	1820,4 a	8,0
9. Stimulate	250	750 (2x)	248,2 ab	-3,9	237,9 ab	2,2	1809,3 a	7,2
10. Stimulate	250	750 (3x)	260,8 ab	1,1	236,8 b	1,7	1795,7 a	6,4
11. Stimulate	250	750 (1x)	243,2 ab	-6,0	245,4 a	5,4	1752,5 a	3,8
12. Stimulate	250	750 (2x)	266,5 ab	3,3	231,4 b	-0,6	1698,5 a	0,6
F. trat.			1,2		1,3 *		0,6	
C.V. %			9,4		3,1		11,0	

As médias seguidas pelas mesmas letras, não diferem estatisticamente entre si.

(1) Parcelamento da dose; (2) Grãos com 15,6 % de umidade média.

* Significativo a 5 % de probabilidade pelo teste de Duncan.

A aplicação de Stimulate® nas sementes e folhas mostrou-se favorável ao peso de 1000 grãos, o que não ocorreu com o parcelamento da dose durante o desenvolvimento da cultura. As aplicações tardias nos tratamentos 5, 6 e 12, não foram benéficas para o incremento deste parâmetro, alia-

do ao estresse hídrico que as plantas sofreram no final do ciclo (Figura 1). A produtividade da cultura do feijoeiro foi semelhante entre os tratamentos e a testemunha. Apesar disso, observam-se incrementos na produtividade de até 7,4 % (1.812,6 kg/ha) naqueles tratamentos onde a aplicação foi via foliar (tratamento 6), aumento de 5,6 % pela aplicação nas sementes e aumentos de até 8,0 % (1.820,4 kg/ha) pela aplicação nas sementes e nas folhas (tratamento 8). Ruano *et al.* (1977) também obtiveram incrementos na produtividade do feijoeiro pelo ácido giberélico. A aplicação de Stimulate® nas sementes não proporcionou aumento significativo na produtividade do feijoeiro, assim como o parcelamento das doses também não foi favorável. O total acumulado de chuvas da semeadura até a colheita foi de 585 mm, sendo que choveu somente 18 mm nos últimos 32 dias que precederam a colheita (Figura 1), causando estresse às plantas, podendo ter prejudicado a ação dos fito-hormônios de Stimulate® na obtenção de melhores incrementos nos parâmetros estudados, observações estas também citadas por Araújo *et al.* (1996).

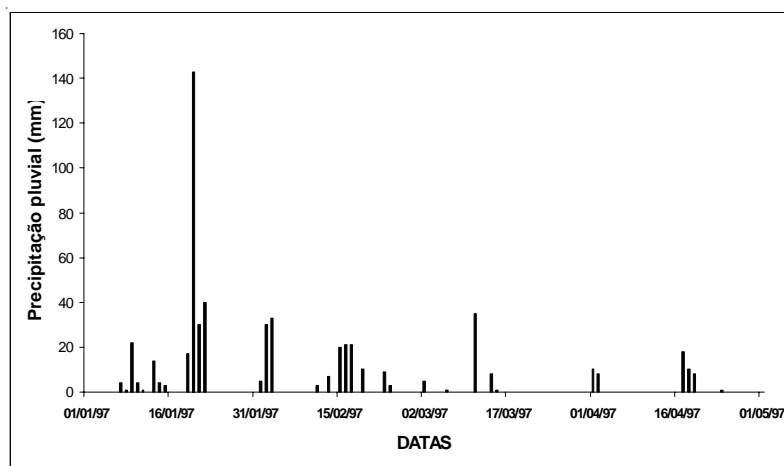


Figura 1 – Precipitação pluviométrica diária em Ponta Grossa, PR, 1997

Os resultados em geral sugerem que os fito-hormônios de Stimulate® apresentaram efeitos estimulantes em todos os parâmetros analisados da cultura do feijoeiro. Possibilitaram a obtenção de acréscimos de até 1,2 e

4,3 % no “stand” inicial e “stand” final; de até 26,1 e 6,4 % no peso seco de plantas no estágio de 3º trifólio e no florescimento; de até 9,3; 1,7 e 11,1%, no número de vagens/planta, número de grãos/vagem e número de internós e de até 5,4 e 8,0 % no peso de 1000 grãos e produtividade, respectivamente, de acordo com as formas de aplicação (sementes, foliar ou sementes e foliar) ou número de vezes em que se parcelou as doses aplicadas (1, 2 ou 3 vezes). A aplicação dos fito-hormônios de Stimulate® via foliar, favoreceram os parâmetros peso seco no estágio de 3º trifólio, número de vagens/planta, número de internós, peso de 1000 grãos e produtividade. A aplicação nas sementes e via foliar favoreceram o “stand” final, o número de grãos/vagem e o peso seco de plantas no florescimento enquanto que o parcelamento da dose favoreceu os parâmetros “stand” final, número de vagens/planta e número de internós.

Recebido para publicação em 04/00.

Aceito para publicação em 12/00.

ABSTRACT

This research was carried out to verify the effects of the plant regulators indole butyric acid, gibberellic acid and kinetin of the Stimulate® on some parameters of bean crops (*Phaseolus vulgaris* L.). The procedures were the following: one control, five treatments with Stimulate® (750 ml/ha), sprayed on the plants 1, 2, or 3 times during the development of the culture; one treatment with Stimulate® (250 ml/ha) applied on the seeds, and five treatments with Stimulate® (1,000 ml/ha), 250 ml/ha on the seeds and 750 ml/ha sprayed on the plants 1, 2, or 3 times during the development of the culture. The sprayings were done during the third leaf stage, 15 days after the third leaf stage and at the beginning of blooming stage. The phyto-hormones of the Stimulate® apparently increased, in relation to the control, up to 1,2, and 4,3 %, in the initial and in the final stands; up to 26.1 and 6.4 % on the dry weight of the plants in the third leaf and in the blooming stages; up to 9.3; 1.7 and 11.1 % in the number of pods/plant, grains/pod and internodes and up to 5.4 and 8.0% on the weight of 1,000 grains and in the productivity of the bean crop, respectively, according to the techniques employed in the sprayings (seeds, foliar or seeds and foliar) or to the number of times that the dose was divided (1, 2, or 3). The foliar application of the phyto-hormones showed to be favorable to the parameters dry weight of plants in the third leaf, number of pods/plant, number of

internodes, weight of 1,000 grains and yield, while the application on the seeds and foliar were favorable to the parameters final stand, number of grains/pod and dry weight of plants in the blooming stage.

Key words: phyto-hormone, *Phaseolus vulgaris*, indole butyric acid, gibberellic acid, kinetin

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, R.S.; RAVA, C.A.; STONE, L.F.; ZIMMERMANN, M.J.O. **Cultura do feijoeiro comum no Brasil**, Potafós, Piracicaba, 1996. 786 p.

AL-MASOUM, A.A.; GHARIB, I.M. Effect of Triggrr on plant dry weight and yield of kidney beans and summer squash. **Assiut Journal of Agricultural Sciences**, v.21, n.2, p.83-90, 1990.

CASTRO, P.R.C.; GONÇALVES, M.B.; DEMÉTRIO, C.G.B. Efeito de reguladores vegetais na germinação de sementes. **Anais da Esalq**, v.2, p.449-468, 1985.

CASTRO, P.R.C.; APPEZZATTO, B.; LARA, C.W.A.R.; PELESSARI, A.; PEREIRA, M.; MEDINA, M.J.A.; BOLONHESI, A.C.; SILVEIRA, J..A.G. Ação de reguladores vegetais no desenvolvimento, aspectos nutricionais, anatômico e na produtividade do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris*) cv. carioca. **Anais da Esalq**, v.47, n.1, p.11-28, 1990.

EL-ABD, S.O.; SINGER, S.M.; SAEID, H.M.; MAHMOUD, M.H. Effect of some levels of plant growth regulators and silver nitrate on the growth na yield of brood bean (*vicia faba*) plants. **Egyptian Journal of Horticulture**, v.16, n.2, p.143-150, 1989.

HAMMERTON, R.D.; NICANDER, B.; TILLBERG, E. Identification of some majors cytokinins in *Phaseolus vulgaris* and their distribution. **Physiologia Plantarum**, v.96, p.77-84, 1996.

HARB, E.Z. Effect of soaking seeds in some growth regulators and micronutrients on growth, some chemical constituents and yield of faba beans and cotton plants, **Bulletin of Faculty of Agriculture**, v.3, n.1, p.429-452, 1992.

LACA-BUENDIA, J.P. Efeito de reguladores de crescimento no algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.). **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, v.1, n.1, p.109-113, 1989.

MAGALHÃES, J.R.; WILCOX, G.E. Interação entre formas de nitrogênio e reguladores de crescimento na absorção de nutrientes e produção de matéria seca pelo tomateiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.2, n.6, p.579-585, 1987.

OLIVEIRA, P.D. de; PASQUAL, M.; LOPES, P.A.; De OLIVEIRA, P.D. Efeito de citiclininas e auxinas sobre a formação de calos em cultura in vitro de anteras de feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) cv. Eriparza. **Revista Ceres**, v.41, n.238, p.651-7, 1994.

PASQUAL, M.; ANDO, A. Influência de reguladores de crescimento sobre o enraizamento in vitro de embriões de *Citrus sinensis* Osb. cv. Valência. **Ciência e prática**, v.15, n.1, p.64-8, 1991.

RUANO, L.P.; RODRIGUES, J.D.; CONCEIÇÃO, F.A.D.; PEDRAS, J.F. Efeitos de ácido giberélico no aumento da produtividade do feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) cv. mineira. **Poliagro**, v.1, n.2, p.35-49, 1977.

SEAB. **Acompanhamento da situação Agropecuária do Paraná**. v.22, n.9, p.25-36, 1996.

SRIVASTAVA, H.S.; ORMROD, D.F.; HALE, B.A. Cytokinins affect the response of greening and green bean leaves to nitrogen dioxide and nutrients nitrate supply. **Journal of Plant Physiology**, v.144, n.2, p.156-160, 1994.