

EFEITO DE BIOESTIMULANTE SOBRE A PRODUTIVIDADE E QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE FEIJÃO, NA PRESENÇA E AUSÊNCIA DE URÉIA

Lilian Christian Domingues de Souza¹; Eliane Aparecida Bianchi²; Marco Eustáquio de Sá³; Mariana Pina da Silva¹; Fabiana Lima Abrantes¹; Natália Arruda².

¹Doutoranda da UNESP Campus de Ilha Solteira. E-mail: lilianagronomia90@hotmail.com ;

²Engenheira Agrônoma UNESP Campus de Ilha Solteira. ;

³Docente da UNESP Campus de Ilha Solteira. Avenida Brasil, 56, CEP:15385000 Ilha Solteira-SP E-mail: marcosa@agr.feis.unesp.br

RESUMO: Em busca de inovações na agricultura para alcançar altas produtividades e qualidade dos produtos colhidos, o presente trabalho teve como objetivo avaliar os efeitos de doses de bioestimulante orgânico mineral sobre a produção e qualidade das sementes obtidas em feijoeiro cultivar Pérola na presença e ausência de uréia aplicada via foliar na concentração de 1%. O experimento foi instalado em dezembro, ano agrícola 2005/06 na Fazenda de Ensino e Pesquisa, pertencente à Faculdade de Engenharia - Campus de Ilha Solteira - UNESP, localizada no município de Selvíria-MS. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com 10 tratamentos e quatro repetições, obtidas do fatorial 5X2. Os tratamentos constaram de 5 doses do produto bioestimulante Stimulate (0; 0,5; 1,0; 1,5 e 2,0 L ha⁻¹) na presença e ausência de uréia (1%). Foram avaliados os componentes de produção, número médio de vagens/planta, número médio de sementes/vagem, massa de 100 sementes, produtividade e análise da qualidade fisiológica de sementes (teste de germinação, primeira contagem do teste de germinação e índice de velocidade de germinação). Os resultados mostraram que a aplicação do bioestimulante na presença ou ausência de uréia não promoveu aumentos significativos na produtividade e qualidade de sementes do feijoeiro.

Palavras-chave: *Phaseolus vulgaris* L., plantio direto, aplicação foliar, germinação

EFFECTS OF PLANT GROWTH ON YIELD AND PHYSIOLOGICAL QUALITY OF COMMON BEAN SEEDS, IN THE PRESENCE AND ABSENCE OF UREA

SUMMARY: In search of innovations in agriculture to achieve high yield and quality of harvested products, the present study aimed to evaluate the effects of plant growth organic mineral levels on production and quality of seeds obtained in common bean cultivar Pearl in the presence and absence of urea applied to leaves at concentration of 1%. The experiment was installed in December, the year 2005/06, at experimental station from UNESP- Ilha Solteira Campus, located in Selvíria-MS, Brazil. The experimental design was randomized blocks with 10 treatments and four replicates, obtained from factorial 5X2. The treatments consisted of 5 doses of the product Stimulate plant growth (0, 0.5, 1.0, 1.5 and 2.0 Lha⁻¹) in the presence and absence of urea (1%). We evaluated the components of production, number of pods / plant, average number of seeds per pod, 100 seed weight, yield and analysis of physiological seed quality (germination, first count of germination and speed index germination). The results showed that the application of plant growth regulator in the presence or absence of urea did not cause significant increases in productivity and quality of common bean seeds.

Keywords: *Phaseolus vulgaris* L., tillage, spraying, germination.

INTRODUÇÃO

O feijão é considerado a principal fonte de proteína na dieta alimentar da população de baixa renda, constituindo juntamente com o arroz, a base da alimentação da população brasileira. Dentre as culturas de inverno irrigadas por aspersão, é a principal nas regiões sudeste, centro-oeste e algumas áreas da região nordeste. O cultivo na entressafra de verão, denominado feijão "de inverno", cuja semeadura ocorre de maio a junho é mais tecnificado que os demais, utilizando, além da irrigação, outros insumos como sementes de boa qualidade, fertilizantes, corretivos e defensivos, o que possibilitam a obtenção de produções três a cinco vezes superiores às obtidas em outras épocas de plantio (Stone & Pereira, 1994).

O feijoeiro apresenta características que o faz 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).

O uso de biorreguladores na agricultura tem mostrado grande potencial no aumento da produtividade, visto que os efeitos sobre o uso do bioestimulante na agricultura ainda são bastante divergentes, o que mostra a necessidade de novas pesquisas para melhor avaliar os efeitos desses produtos no cultivo de diferentes culturas, quanto a melhor dose e época de aplicação, uma vez que as respostas das plantas variam em função das condições ambientais durante seu desenvolvimento.

Os hormônios vegetais são compostos orgânicos, não nutrientes, produzidos na planta, os quais a baixas concentrações (10^{-4} M), promovem, inibem ou modificam processos fisiológicos e morfológicos do

vegetal (Castro & Vieira, 2001). As citocininas possuem grande capacidade de promover divisão celular, participando assim do processo de alongamento e diferenciação celular, principalmente quando interagem com as auxinas. O ácido giberélico possui efeito marcante no processo de germinação de sementes, ativando enzimas hidrolíticas que atuam ativamente no desdobramento das substâncias de reserva. As giberelinas também estimulam o alongamento e divisão celular. As auxinas possuem ação característica no crescimento celular, agindo diretamente no aumento da plasticidade da parede celular, conferindo a este alongamento irreversível (Arteca, 1995).

A mistura de dois ou mais bio reguladores vegetais ou de bio reguladores vegetais com outras substâncias (aminoácidos, nutrientes, vitaminas), é designada de bioestimulante (Castro & Vieira, 2002). Esse produto químico pode, em função da sua composição, concentração e proporção das substâncias, incrementar o crescimento e desenvolvimento vegetal estimulando a divisão celular, diferenciação e o alongamento das células, podendo também, aumentar a absorção e a utilização de água e dos nutrientes pelas plantas (Stoller do Brasil, 1998).

Vieira (2001) avaliando a ação do bioestimulante na germinação de sementes de feijoeiro verificou uma elevação de 18,1% nessa variável para a concentração de 5,0 mL com o valor máximo de 77,0% de sementes germinadas em comparação ao controle que registrou uma germinação de 65,2%.

Milléo e Zagonel (2002), Vieira e Castro (2002), verificaram que os produtos bioestimulantes quando aplicados via sementes promovem o crescimento das raízes e o crescimento inicial das plantas. Conforme observado, existem muitos trabalhos envolvendo a aplicação de nitrogênio na cultura do feijão, porém há poucos em que a aplicação de bioestimulante na presença e

ausência de uréia.

Os efeitos sobre o uso do bioestimulante na agricultura ainda são bastante divergentes, o que mostra a necessidade de novas pesquisas para melhor avaliar os efeitos desses produtos no cultivo de diferentes culturas, quanto a melhor dose e época de aplicação, uma vez que as respostas das plantas variam em função das condições ambientais durante seu desenvolvimento. Portanto, são importantes as buscas pelas inovações na agricultura para alcançar melhores produtividades e qualidade dos produtos colhidos, desta forma o presente trabalho teve como objetivo avaliar os efeitos de doses de bioestimulante organomineral sobre a produção e qualidade das sementes obtidas em feijoeiro cultivar Pérola na presença e ausência de uréia aplicada via foliar na concentração de 1%.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido na Fazenda de Ensino, Pesquisa e Extensão da Faculdade de Engenharia do Campus de Ilha Solteira - UNESP, localizada no Município de Selvíria/MS, com coordenadas geográficas de 51°22'W e 20°22'S e altitude de 335 metros.

O solo foi reclassificado de acordo com a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa (1999), como Latossolo Vermelho distrófico típico, A moderado, hipodistrófico, álico, caulínítico, férrico, compactado, muito profundo, moderadamente ácido. Antes da instalação do experimento foram coletadas amostras de solo da área experimental para determinar as características químicas, na camada de 0-0,20m, de acordo com o método proposto por Raij et al. (2001). Os resultados da análise do solo encontram-se na Tabela 1.

Tabela 1. Atributos químicos do solo antes da instalação do experimento. Selvíria, MS, 2005.

pH	MO	P	K	Ca	Mg	H+ Al	Al	V
(CaCl ₂)	g dm ³	Mg dm ³	-----mmol _c dm ³ -----				(%)	
5,3	18	25	2,8	36	5	20	0	68

O experimento foi instalado em maio de 2006, em sistema de plantio direto sob a palhada de milho, onde foi utilizado o delineamento experimental em blocos casualizados com 10 tratamentos e quatro repetições, obtidas do fatorial 5 X 2. Os tratamentos constaram de 5 doses do produto bioestimulante Stimulate (0; 0,5; 1,0; 1,5 e 2,0 L ha⁻¹) que é composto por três hormônios vegetais: 0,009% de cinetina (citocinina), 0,005% de ácido giberélico (giberelina) e 0,005% de ácido indolbutírico (auxina), na presença e ausência de uréia (1%), aplicados após 22 dias após a emergência das plantas com parcelas de 4 linhas e 5m, espaçadas de 0,5 m entre linhas.

Antes da semeadura do feijão, o solo foi

preparado com 1 aração e 2 gradagens, e cultivado com milho, semeado em dezembro de 2005, e que permaneceu na área até abril de 2006. Procedeu-se uma roçada da área. Após quinze dias realizou-se a dessecação da área aplicando-se herbicida glifosato na dose de 1.560 g ha⁻¹.

As parcelas foram constituídas de quatro linhas de 5 metros de comprimento com espaçamento de 0,45 m, sendo consideradas como área útil as duas linhas centrais, desprezando-se 0,5 m em cada extremidade das linhas. Na semeadura do feijoeiro foram utilizados 250kg ha⁻¹ da fórmula 8-28-16, e a adubação de cobertura nas parcelas com 50 kg ha⁻¹ de uréia.

O controle das plantas daninhas foi

realizado mediante capina manual, sempre que necessário. Os tratamentos fitossanitários foram realizados empregando-se três aplicações de inseticidas + fungicidas para o controle de pragas e doenças aos 25, 39 e 55 dias após a emergência das plantas. Os produtos aplicados foram fungicidas pyraclostrobin + epoxiconazole nas doses de 66,5 + 25 g ha⁻¹ do i.a e o inseticida monocrotofós na dose de 160 g ha⁻¹ do i.a.

A aplicação das diferentes doses do bioestimulante foi realizada no estágio vegetativo V4. A aplicação foi realizada com um pulverizador costal de 20 litros aplicando-se um volume de calda equivalente a 300 L ha⁻¹, utilizando um bico cônico com vazão de 200 L ha⁻¹, nas doses de 0; 0,5; 1,0; 1,5; 2,0 L p.c. ha⁻¹ (Stimulate).

A colheita foi realizada manualmente, quando 95% das vagens apresentavam a coloração típica de vagem seca, sendo coletadas 10 plantas por parcela, identificadas e levadas ao laboratório para efetuar as avaliações de número de vagens/planta, número médio de sementes/vagem, e massa de 100 sementes.

A produtividade foi avaliada em duas linhas de quatro metros. Nessa área útil as plantas foram arrancadas e após a secagem a pleno sol foram submetidas a trilha mecânica. Os grãos com umidade corrigida a 13% foram pesados e os dados transformados em kg ha⁻¹. O número de plantas por metro foi avaliado em campo contando-se as plantas contidas em duas linhas de cada parcela e estimando-se o resultado em número de plantas por hectare.

Para avaliar a qualidade fisiológica das sementes, estas foram submetidas ao teste de germinação, primeira contagem da germinação e índice de velocidade de germinação. A germinação foi conduzida com quatro repetições de 50 sementes por tratamento, distribuídas em rolos de papel germitest, umedecido com 2,5 vezes a sua massa com água destilada, colocadas no germinador regulado com temperatura constante a 25°C (±2), com fotoperíodo de

doze horas. As contagens foram realizadas aos cinco e aos nove dias após a semeadura, de acordo com os critérios estabelecidos nas Regras para Análise de Sementes (Brasil, 1992).

O teste de primeira contagem foi realizado em conjunto com o teste de germinação, determinando-se a percentagem de plântulas normais no quinto dia após a sua instalação.

O índice de velocidade de germinação foi realizado em conjunto com o teste de germinação, calculando-se o índice segundo a fórmula proposta por Maguirre (1962), como segue:

$IVE = N1/D1 + N2/D2 + \dots + Nn/Dn$, sendo:

IVE - Índice de velocidade de emergência;

N1, N2, ..., Nn - número de plântulas germinadas a 1, 2 e n dias após a montagem do teste, e D1, D2, ..., Dn - número de dias após a instalação do teste.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 2 estão apresentados os resultados médios obtidos para número de vagens por planta, número de sementes por vagem, massa de 100 sementes (g), produtividade de sementes (kg ha⁻¹) e produção relativa do feijoeiro cultivar Pérola em função da aplicação do bioestimulante na presença e ausência de uréia (1%). Verifica-se que não ocorreram diferenças significativas entre os tratamentos para nenhum dos parâmetros estudados, tanto na presença quanto na ausência de uréia.

Os dados com relação a produção relativa mostram que não ocorreu uma coerência em relação ao efeito das doses, com pequeno aumento proporcionado com algumas doses, porém com redução na dose de 1,5 L ha⁻¹. Cobucci et al. (2005) verificaram que o bioestimulante aplicado nos estádios R5 e R7 proporcionou aumento significativo na produtividade do feijoeiro. Leite et al. (2003) trabalharam na cultura da soja, com a aplicação de fitorreguladores e verificaram que

a emergência das plantas e o comprimento das raízes foram reduzidos com a utilização de giberilena e citocinina, no tratamento de

sementes, porém no decorrer do experimento a diferença no crescimento radicular desapareceu.

Tabela 2: Valores médios obtidos para número de vagem por planta (NVP), número de sementes por vagem (NSV), massa de 100 sementes (M₁₀₀), produtividade de sementes e produção relativa (P. relativa) em função da aplicação de bioestimulante na presença e ausência de uréia, em feijão cultivar Pérola. Selvíria-MS, 2006.

Tratamentos	NVP	NSV	M ₁₀₀	Produtividade	P. relativa
Sem uréia	8,6	3,9	23,8	1590	100
Com uréia	9,1	3,7	23,8	1623	102
Teste munha	8,7	3,7	24,0	1586	100
0,5 L.ha ⁻¹	9,1	4,1	23,8	1601	101
1,0 L.ha ⁻¹	9,3	3,7	23,9	1643	103
1,5 L.ha ⁻¹	8,8	3,8	23,5	1549	97
2,0 L.ha ⁻¹	8,1	3,9	23,8	1653	104
CV	29	11,4	8,1	34,5	

A aplicação do produto com ou sem uréia (1%) mostrou que a aplicação da uréia na concentração de 1% foi insuficiente para promover aumentos na produtividade.

Trabalhos da literatura têm mostrado efeitos contraditórios com relação à aplicação do nitrogênio, com alguns apresentando efeitos positivos quanto ao aumento de produtividade e nos componentes, conforme verificado por Almeida et al. (2000), Romanini Júnior e Arf (2003), Gomes Júnior (2003). No entanto, como observado por Silva et al. (1999) embora muitas vezes o nitrogênio promova aumentos nos componentes de produtividade, isto não resulta em aumentos significativos na produtividade.

Com relação à qualidade fisiológica das sementes, pode-se verificar na Tabela 3 que tanto a germinação como o índice de velocidade de germinação não foram afetados pelos tratamentos com o produto bioestimulante, tanto na presença como na ausência de uréia. As sementes produzidas

apresentaram alta qualidade com germinação superior a 90% e velocidade de germinação alta, o que indica que as sementes estão germinando uniformemente independente do produto e doses aplicadas. Castro e Vieira (2001) relataram que o bioestimulante aplicado via semente proporcionou melhor uniformidade de germinação, favorecendo o surgimento de plântulas com qualidade superior, resultando em maiores produtividades.

Tabela 3: Valores médios obtidos para germinação e índice de velocidade de germinação (IVG) de sementes de feijão em função da aplicação de bioestimulante na presença e ausência de uréia. Selvíria-MS, 2006.

Tratamentos	Germinação (%)	IVG
Sem uréia	93,9	9,35
Com uréia	95,8	9,55
Testemunha	94,7	9,45
0,5 L.ha ⁻¹	96,5	9,63
1,0 L.ha ⁻¹	94,8	9,45
1,5 L.ha ⁻¹	94,0	9,36
2,0 L.ha ⁻¹	94,3	9,41
CV	4,86	4,9

CONCLUSÃO

Conclui-se que as doses de bioestimulante aplicados via foliar na presença e ausência de uréia 1% não promoveram aumentos na produtividade e na qualidade das sementes obtidas de feijoeiro cultivar Pérola.

sementes. Brasília: SNDA/DNDV/CLAV, 1992. 365p.

CASTRO, P.R.C.; VIEIRA, E.L. Aplicações de reguladores vegetais na agricultura tropical. Guaíba: Livraria e Editora Agropecuária, 2001. 132p.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, C.; CARVALHO, M.A.C.; ARF, O.; SÁ, M.E.; BUZETTI, S. Ureia em cobertura e via foliar em feijoeiro. *Scientia Agrícola*, Piracicaba, v.57, n.2, p.293-298, 2000.

CASTRO, P. R. C. Agroquímicos de controle hormonal na agricultura tropical. Piracicaba: Potafos, 2006. p.46. (Série produtor rural,32).

ARF, O.; RODRIGUES, R.A.F.; SÁ, M.E.; BUZETTI, S.; NASCIMENTO, V. do. Manejo do solo, água e nitrogênio no cultivo do feijão. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.39, p.131-138, 2004.

CASTRO, P.R.C.; VIEIRA, E.L. Aplicação de reguladores vegetais na agricultura tropical. Guaíba: Livraria e Editora Agropecuária Ltda, 2001. 132p.

ARTECA, R.N. Plant growth substances: principles and applications. New York: Champman & Hall, 1995. 332p.

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, anatômicos e na produtividade do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris*) cv. carioca. *Anais da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"*, Piracicaba, v. 47, n.1, p.11-28, 1990.

BRASIL. Ministério de Agricultura e da Reforma Agrária. Regras para análise de

- COBUCCI, T.; WRUCK, F.J.; SILVA, J.G. Resposta do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) às aplicações de bioestimulantes e complexos nutritivos. VIII Congresso Nacional de Pesquisa em Feijão, EMBRAPA, Vol2. 2005.p. 1078-1081.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). Sistema brasileiro de classificação dos solos. Rio de Janeiro: Embrapa - SPI/Embrapa - CNPS, 1999. 412p.
- GOMES JÚNIOR, F.G.; LIMA, E.R.; SÁ, M.E.; ARF, O. Produção do feijoeiro em função da aplicação de nitrogênio em dois sistemas de cultivo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 29, 2003, Resumos. Ribeirão Preto. Solo: alicerce dos sistemas de produção: Agromídia, Viçosa, 2003.
- LEITE, V.M.; ROSOLEM, C.A.; RODRIGUES, J.D. Giberellin and cytokinin affects on soybean growth. Scientia Agrícola, v.60, n.3, p. 537-541, 2003.
- MAGUIRE, J.D. Speeds of germination-aid selection and evaluation or seedling emergence and vigor. Crop Science, Madisan, v. 2, p.176-177, 1962.
- MILLÉO, M.V.R.; ZAGONEL, J. Avaliação da eficácia agronômica de diferentes doses e formas de aplicação de Stimulate na cultura do feijão. Laudo Técnico de Praticidade e Eficácia Agronômica. Ponta Grossa. Universidade Estadual de Ponta Grossa, 2002.
- RAIJ, B.Van.; ANDRADE, J.C.; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J.A. Análise química para avaliação da fertilidade de solos tropicais. Campinas: Instituto Agronômico, 2001. 284p.
- ROMANI JÚNIOR, A.; ARF, O. Inoculação de sementes e aplicação de nitrogênio em feijoeiro cultivado em sistema de plantio direto. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 29, 2003, Resumos. Ribeirão Preto. Solo: alicerce dos sistemas de produção: Agromídia, Viçosa, 2003.
- SILVA, T.R.B.; SORATTO, R.P.; CHIDI, S.N.; ARF, O.; BUZETTI, S. Efeito de doses e épocas de aplicação de nitrogênio em cobertura na cultura do feijão no período de inverno. I- características agronômicas. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE FEIJÃO, 6, 1999, Salvador. Resumo, Santo Antônio de Goiás: EMBRAPA Arroz e Feijão, 1999. p.805-808.
- STOLLER DO BRASIL. Stimulate Mo em hortaliças: informativo técnico. Cosmópolis: Stoller do Brasil, Divisão Arbore, 1998. v.1, 1p.
- STONE, L.F. & PEREIRA, A.L. Sucessão arroz-feijão irrigados por aspersão: efeitos de espaçamento entre linhas, adubação e cultivar na produtividade e nutrição do feijoeiro. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.29, n.2, p.521-533, 1994.
- VIEIRA, E.L. Ação de bioestimulante na germinação de sementes, vigor de plântulas, crescimento radicular e produtividade de soja (*Glycine max*(L.)Merril L), feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) e arroz (*Oryza sativa* L.) 2001. 122p. Tese Doutorado- Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba.
- VIEIRA, E.L.; CASTRO, P.R.C. Ação de estimulante no desenvolvimento inicial de plantas de algodoeiro. Piracicaba: Departamento de Ciências Biológicas, USP