

CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA



CONBEA

31/07 a 03/08/2001
FOZ DO IGUAÇU - PARANÁ

A ENGENHARIA AGRÍCOLA FRENTE AO DESENVOLVIMENTO
AGROINDUSTRIAL E O MERCADO GLOBALIZADO

PAT-OK

*aprobado
201.001 para
colocar nos PC e
passar estas coisas
ao PAF*

*SP
00190*



Efeito da reducao ou ...
2001 SP-PP-00190



CPATSA-31264-1

Esperando o CD
para passar estas
cópias ao PAT

EFEITO DA REDUÇÃO OU AMPLIAÇÃO DE DOSES DE NITROGÊNIO E POTÁSSIO APLICADAS ATRAVÉS DA FERTIRRIGAÇÃO EM RELAÇÃO ÀS RECOMENDADAS PARA ADUBAÇÃO CONVENCIONAL EM PIMENTÃO (*Capsicum annum* L.)*

J.C.FEITOSA FILHO¹., G.P.LEITE JÚNIOR²., L.F.CAVALCANTE³., R.B. BATISTA³.,
W.F.LOPES⁴., W.F.LOPES⁵., J.M.PINTO⁶

Escrito para apresentação no
XXX Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola- CONBEA 2001
Mabu Hotel & Resort, Foz do Iguaçu-Paraná, 31 de julho a 03 de agosto de 2001

RESUMO: O trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da redução de 25% e 50% ou aumento de 25% nas doses de nitrogênio e potássio aplicadas através da fertirrigação em relação às recomendadas para adubação convencional na cultura do pimentão considerando o desenvolvimento das plantas e produtividade dos frutos. Não houve diferença na produtividade dos frutos comercial e total com redução ou aumento de doses e formas de adubação embora nos tratamentos sob fertirrigação as variáveis analisadas tenham apresentado valores numéricos superiores aos da adubação convencional; houve possibilidade de redução de até 50% nas doses de nitrogênio e potássio na fertirrigação que foi tão eficiente quanto a adubação convencional; a recomendação de aumento nas quantidades de nitrogênio e potássio na fertirrigação não deve ser generalizada; os valores da relação custo/benefício com os adubos nos tratamentos T1(100% N + 100 K₂O C); T2(100% N + 100% K₂O F); T4(100%N + 50% K₂O F); e T6(50% N + 100% K₂O F) foram de 0,49; 0,57; 0,21 e 0,33, respectivamente.

PALAVRAS-CHAVE: fertirrigação, pimentão, custo de produção.

EFFECT OF THE REDUCTION OR INCREASE OF DOSES OF NITROGEN AND POTASSIUM APPLIED THROUGH FERTIGATION IN RELATION TO RECOMMENDED FOR CONVENTIONAL MANURING IN BELL PEPPER (*Capsicum annum* L.)

SUMMARY: The work had as objective evaluates the effect of the reduction of 25% and 50% or increase of 25% in the doses of nitrogen and potassium applied through the fertigation in relation to recommended them for conventional manuring in the culture of the bell pepper considering the development of the plants and productivity of the fruits. There was not difference in the productivity of the fruits commercial and total with reduction or increase of doses and manuring forms away in the treatments under fertirrigação the analyzed variables have presented superior numeric values to the of the conventional manuring; there was reduction possibility of up to 50% in the doses of nitrogen and potassium in the fertigation that was as efficient as the conventional manuring; the increase recommendation in the amounts of nitrogen and potassium in the fertigation should not be generalized; the values of the relationship cost/benefit with the fertilizers in the treatments T1(100% N + 100 K₂O C); T2(100% N + 100% K₂O F); T4(100%N + 50% K₂O F); and T6(50% N + 100% K₂O F) they were of 0.49; 0.57; 0.21 and 0.33, respectively.

KEYWORD: fertigation, bell pepper, production cost.

INTRODUÇÃO: As práticas da adubação e irrigação são fundamentais na exploração de olerícolas, principalmente nos solos pobres em nitrogênio e potássio, comuns nas regiões semi-áridas. Pesquisas têm demonstrado que na adubação convencional somente em torno de 1/3 das quantidades de adubos incorporadas ao solo são aproveitados pelas culturas, pois parte são perdidos por lixiviação, por escoamento superficial e volatilização (ALFAIA, 1997).

As quantidades de adubos recomendadas pelos laboratório são divididas para aplicação em duas etapas: plantio e cobertura. Em torno de 1/3 dos adubos são aplicados na primeira etapa e o restante dividido em parcelas iguais feita em cobertura. Considerando que as perdas dos adubos são menores na

*. Parte da Dissertação de Mestrado em Manejo de Solos e Água pelo segundo autor no CCA/UFPB.

1. Prof. Doutor do DSER/CCA/UFPB; Areia-PB, E-mail: jfeitosa@cca.ufpb.br

2. Aluno de Pós-Graduação em Manejo de Solo e Água;

3. Prof. Doutor do DSER/CCA/UFPB;

4. Aluno de Pós-Graduação em Produção Vegetal do CCA/UFPB;

5. Eng. Agrônomo Areia-PB;

6. Eng. Agríc. Dr. Pesquisador EMBRAPA Semi-Árido. C. Postal 023 56300-970 Petrolina-PE

fertirrigação questionamento ainda pouco analisado refere-se a fato de serem recomendados uma mesma quantidade dos adubos para ambas as formas de adubação. Já autores como MONTAG & SHNEK (1998) argumentando produtividade maiores na fertirrigação, recomendam acréscimo nas doses em relação àquelas para adubação convencional. Essa recomendação possivelmente não deve ser generalizada pois, os adubos sendo aplicados em quantidades reduzidas permite maior eficiência dos mesmos. Assim sendo, o mais correto seria o contrário ou seja: redução das doses na fertirrigação. Diante do exposto este trabalho teve como objetivos: avaliar o efeito da redução de 25% e 50% ou aumento de 25% das doses de nitrogênio e potássio aplicadas via fertirrigação em relação às recomendadas para adubação convencional na cultura do pimentão; e analisar a relação custo/benefício em função da redução de doses dos adubos nitrogenados e potássicos aplicados via fertirrigação e na adubação convencional.

MATERIAL E MÉTODOS: O experimento foi conduzido durante os anos de 1999 e 2000 num solo de encosta de uma área pertencente ao Departamento de Solos e Engenharia Rural do Centro de Ciências Agrárias da UFPB em Areia-PB. Com os níveis dos elementos presentes no solo a recomendação para adubação convencional para a cultura do pimentão foi de 180 kg de N/ha + 300 kg de P₂O₅/ha + 200 kg/de K₂O/ha, correspondendo as porcentagens de 100% de N e 100% de K₂O. A adubação fosfatada na adubação convencional e fertirrigação foi feita no plantio. Já as doses de nitrogênio e potássio para adubação convencional foram parceladas em três vezes com aplicação manual e aquela feitas via fertirrigação parceladas em seis vezes. O experimento foi repetido em 1999 e 2000 em delineamento de blocos completo ao acaso com oito tratamentos e quatro repetições. Utilizou-se a variedade de pimentão All Big com mudas transplantadas no espaçamento de 1,0 m x 0,50 m com oito plantas por fileira. A fertirrigação e irrigação foram feitas por gotejamento com vazão média dos emissores de 1,5 L/h trabalhando na pressão de serviço de 20 mca. Cada tratamento foi irrigado por quatro linhas laterais de 4,0 m com gotejadores espaçados de 0,5 m. A água utilizada na irrigação foi proveniente de um poço amazonas e classificada como C₁S₁ para fins de irrigação. As variáveis avaliadas foram: altura média das plantas, diâmetro médio do caule, número médio de folhas/planta, número total de frutos/planta, número de frutos comerciais/planta, comprimento, diâmetro e peso médio dos frutos total/planta, produtividade total e produtividade de frutos comerciais.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Nas Tabelas 1, 2, 3 e 4 estão alguns dados definidos para avaliar o efeito da redução ou aumento de doses de nitrogênio e potássio no desenvolvimento vegetativo e produtividade da cultura. Analisando-se os dados das alturas médias das plantas aos 30, 60, 90 e 120 dias no primeiro plantio verifica-se que não houve diferença significativa entre o tratamento T1 (100% N + 100 K₂O) em relação aos do tratamento T2(100% de N + 100% de K₂O) com fertirrigação e mesma dose dos adubos. Os dados do tratamento sob fertirrigação foram numericamente superiores aos da adubação convencional, indicativo de que a fertirrigação foi tão eficiente quanto aquela. Com relação aos dados nos dois períodos de plantio verifica-se variabilidade entre eles, possivelmente devido a influência favorável dos fatores climáticos durante o primeiro ano de cultivo quando houve melhor distribuição das chuvas, fato verificado por DANGLER & LOCASCIO (1990) com fertirrigação em tomate. Analisando-se os dados de T6(50% de N + 100 de K₂O) aos 30 e 60 dias após trasplante verifica-se diferença entre aqueles dos demais tratamentos, provavelmente devido a importância do nitrogênio na fase de desenvolvimento inicial das plantas afetada quando a dose foi reduzida de 50%, corroborando com afirmações FONTES & MONNERAT (1984) citando o potássio e o nitrogênio como os elementos mais absorvidos no estágio inicial de desenvolvimento. Na Tabela 3 estão os dados definidos na análise dos aspectos qualitativos e de produtividade dos frutos. Constata-se que a exceção do peso médio do total de frutos, as demais variáveis diferenciaram entre T1 e T2. Com relação ao diâmetro dos frutos total e comercial verificaram-se diferenças dos dados entre os tratamentos T1 e T3 durante o primeiro plantio e T1 e T2 no segundo, nos quais os valores daqueles sob fertirrigação superaram aos da convencional. As diferenças possivelmente se devem a importância do elemento potássio para a cultura quando a dose foi reduzida de 25%, confirmando citações de FONTES & MONNERAT (1984) quando citam que os elementos mais absorvidos são o potássio e o nitrogênio na cultura do pimentão. Considerando que a colheita na cultura ocorre entre 100 e 120 dias após plantio como não houve nesse período influência das doses no desenvolvimento vegetativo e produtivo, redução

de até 50% das doses de nitrogênio e de potássio não condicionou riscos para a cultura. Verifica-se que apenas durante o primeiro plantio ocorreu diferença significativa entre os dados, possivelmente devido a influência das chuvas neste período em relação ao segundo plantio. O peso dos frutos comerciais nas diferentes formas de adubação foram menores no tratamento com adubação convencional. Na Tabela 4 estão os dados da produtividade total de frutos, produtividade dos frutos comerciais e porcentagem de descarte nos períodos de amostragem em função das doses de N e K para cada tratamento e ciclo. Com relação a produtividade dos frutos total e comercial não se constatou diferença entre os tratamentos, condizentes com aqueles obtidos por GOYAL et al.(1985), levando a indicativo da possibilidade de redução nas doses de nitrogênio e potássio sem riscos para a cultura como concluíram DUENHAS et al. (2000) para a cultura da laranja quando as doses foram reduzidas de 50% e 35% na fertirrigação. Na quantificação dos custos com uréia e nitrato de potássio de cada tratamento com custo atual de R\$ 0,60 por kg de uréia (45% de N) e de R\$ 2,00 por kg de nitrato de potássio (13% de N e 46% de K₂O), a recomendação de adubação de 180 kg de N/ha e 200 kg/de K₂O/ha para os tratamentos com porcentagens de 100% de N + 100 de K₂O necessitou de 275 kg de uréia e 435 kg de nitrato de potássio tanto na adubação convencional quanto na fertirrigação. O custo com uréia foi de R\$ 165,00 e R\$ 870,00 para o nitrato de potássio e total de R\$1.035,00/ha. Já no tratamento T4(100% de N + 50% de K₂O F) a quantidade de uréia foi de 338 kg/ha e 217 kg/ha de nitrato de potássio com custo de R\$203,00 e R\$435,00 e total de R\$638,00/ha. Para o tratamento T6(50% de N + 100% de K₂O F) a quantidade de uréia foi de 75 kg/ha e 435 kg/ha de nitrato de potássio com custo de R\$45,00 e R\$870,00 e total de R\$915,00/ha. Com produtividade média dos frutos comercial nos dois períodos de plantios de T1 (6,0t/ha); T2 (8,2t/ha), T4 (8,7t/ha) e T6 (8,0t/ha), comercializada ao preço de R\$ 350.00/t tem-se relação custo/benefício de T1=0,49; T2=0,57; T4=0,21 e T6=0,33. Desconsiderando os custos dos demais insumos e vantagens da fertirrigação verifica-se que redução em até 50% nas doses dos adubos condicionaria efeitos positivos na exploração.

CONCLUSÕES: Não houve diferença entre a produtividade dos frutos comercial e total com redução ou ampliação de doses de nitrogênio e potássio embora os dados dos tratamentos sob fertirrigação tenham tido valores numéricos superiores aos da convencional; houve possibilidade de redução de até 50% nas doses de nitrogênio e potássio na fertirrigação; a recomendação de aumento nas quantidades de nitrogênio e potássio na fertirrigação não deve ser generalizada; os valores da relação custo/benefício nos tratamentos T1(100% N + 100 K₂O C); T2(100% N + 100% K₂O F); T4(100%N + 50% K₂O F); e T6(50% N + 100% K₂O F) foram de 0,49; 0,57; 0,21 e 0,33, respectivamente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALFAIA, S. S. Destino de fertilizantes nitrogenados (¹⁵N) em um latossolo amarelo cultivado com feijão caupi (*Vigna unguiculata* L.). *Acta Amazônica*, v.27, n.2, p.65-72, 1997.
- DANGLER, J. M.; LOCASCIO, S. J. Yield of trickle-irrigated tomatoes as affected by time of N and K application. *Journal American Society Horticultural Science*. v.115, n.4, p.585-89, 1990.
- DUENHAS, L. H.; VILLAS BÔAS, R. L.; SOUZA, C.M.P.; RAGOZO, C. R. A. Efeito da irrigação e do modo de aplicação de fertilizantes na produção e qualidade de frutos de laranja (*Citrus sinensis*) variedade Valença. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 29, Fortaleza, 2000. *Anais...*Fortaleza: SBEA, 2000, EAS n° 150.
- FONTES, P.C. R.; MONNERAT, P. H. *Nutrição mineral e adubação das culturas de pimentão e pimenta*. Informe Agropecuário. Minas Gerais: EPAMIG. n.113, p. 25-31, 1984.
- GOYAL, M.R.; RIVERA, L.E.; SANTIAGO, C.L. Nitrogen fertigation in drip irrigated. In: INTERNATIONAL DRIP/TRICKLE IRRIGATION CONGRESS, 3, Fresno, 1985. *Proceedings...* Fresno, 1985. p.388-92.
- GUERRA, A.G.; ZANINI, J. R.; NATALE, W.; PAVANI, L. C. Efeito da fertirrigação com nitrogênio e potássio em relação à adubação convencional na cultura da bananeira e irrigada sob microaspersão. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 29, Fortaleza. *Anais...*Fortaleza: SBEA, 2000, EAS n° 238.
- MONTAG , U.J.; SHNEK, M. Principles of fertigation and their potential for global application. <http://www.fertilizer.org/PUBLISH/PUBENV/fertigb8.htm>(16 June 1998).

Tabela 1. Altura média das plantas nos períodos de amostragem em função das doses de N e K.

Trat	Altura média da plantas (cm)**							
	30 dias após plantio		60 dias após plantio		90 dias após plantio		120 dias após plantio	
	Plantio 1	Plantio 2	Plantio 1	Plantio 2	Plantio 1	Plantio 2	Plantio 1	Plantio 2
T1*	38,7 abcA	22,9 aB	48,2 abA	35,8 bB	51,7 aA	52,9 aA	53,9 aB	65,0 aA
T2	41,5 abA	22,4 aB	52,7 abA	45,5 aB	58,4 aA	62,2 aA	62,0 aB	73,1 aA
T3	34,4 bcA	23,8 aB	46,3 bA	46,0 aA	51,0 aB	62,5 aA	52,6 aB	69,0 aA
T4	34,2 bcA	23,4 aB	50,8 abA	47,5 aA	53,1 aA	59,3 aA	58,1 aB	67,7 aA
T5	35,8 abcA	23,0 aB	49,2 abA	43,8 aA	52,8 aB	61,6 aA	57,7 aB	70,5 aA
T6	32,5 cA	24,6 aB	46,2 bA	48,4 aA	51,5 aA	58,1 aA	53,8 aB	70,9 aA
T7	39,2 abcA	25,8 aB	50,4 abA	46,1 aA	54,6 aB	63,4 aA	59,5 aB	70,8 aA
T8	41,8 aA	23,1 aB	54,2 aA	46,2 aB	57,4 aA	62,0 aA	61,9 aB	72,1 aA

*T1(100% N + 100 K₂O C); T2(100% N + 100% K₂O F); T3(100%N + 75% K₂O F); T4(100%N + 50% K₂O F); T5(75% N + 100% K₂O F); T6(50% N + 100% K₂O F); T7(100%N + 125% K₂O F); T8(125% N + 100% K₂O F); ** Mesmas letras minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas indicam médias que não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo Teste de Tukey, dentro de cada época.

Tabela 2. Diâmetro, comprimento e peso dos frutos total e comercial nos períodos de amostragem em função das doses de N e K para cada tratamento e plantio.

Trat	Período de amostragem							
	Diâmetro (cm)**		Comprimento (cm)**		Peso fruto total médio (g)**		Peso fruto comercial (g)**	
	Plantio 1	Plantio 2	Plantio 1	Plantio 2	Plantio 1	Plantio 2	Plantio 1	Plantio 2
T1*	6,3 abA	5,8 bB	6,2 cB	7,1 aA	68,3 aA	77,9 aA	77,8 bA	78,4 bA
T2	6,7 abA	6,6 aA	7,2 abA	7,6 aA	85,2 aA	97,9 aA	101,0 aA	100,8 aA
T3	6,2 bA	6,3 abA	7,0 abA	7,4 aA	72,1 aA	91,4 aA	82,0 abA	94,9 abA
T4	6,7 abA	6,3 aA	7,3 aA	7,5 aA	82,2 aA	90,6 aA	95,7 abA	96,2 abA
T5	6,3 abA	6,5 aA	6,9 abA	7,2 aA	79,7 aA	94,2 aA	87,3 abA	97,6 aA
T6	6,9 aA	6,5 aA	7,3 aA	7,4 aA	93,5 aA	90,8 aA	101,0 aA	94,7 abA
T7	6,3 abA	6,7 aA	6,7 bcB	7,4 aA	75,6 aA	89,9 aA	82,3 abA	96,5 abA
T8	6,7 abA	6,5 aA	7,2 aA	7,5 aA	85,1 aA	91,4 aA	97,0 abA	99,2 aA

*T1(100% N + 100 K₂O C); T2(100% N + 100% K₂O F); T3(100%N + 75% K₂O F); T4(100%N + 50% K₂O F); T5(75% N + 100% K₂O F); T6(50% N + 100% K₂O F); T7(100%N + 125% K₂O F); T8(125% N + 100% K₂O F); ** Mesmas letras minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas indicam médias que não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo Teste de Tukey, dentro de cada parâmetro.

Tabela 3. Produtividade total, produtividade comercial e porcentagem de descarte de cada ciclo produtivo em função das doses de N e K para cada tratamento e plantio.

Trat.	Período de amostragem					
	Produtividade total fruto (t/ha)**		Produt. fruto comercial (t/ha)**		Descarte(%)	
	Plantio 1	Plantio 2	Plantio 1	Plantio 2	Plantio 1	Plantio 2
T1*	4,5 aA	8,7 aA	3,8 aA	8,3 aA	15,2	4,8
T2	6,2 aB	14,7 aA	5,3 aB	11,1 aA	15,4	3,9
T3	5,1 aB	13,7 aA	3,9 aB	12,9 aA	23,8	6,0
T4	6,0 aB	13,2 aA	5,3 aB	12,1 aA	11,7	8,4
T5	6,1 aA	13,2 aA	5,4 aA	12,3 aA	11,3	6,7
T6	5,1 aB	13,1 aA	4,2 aB	11,9 aA	17,5	8,8
T7	5,3 aA	11,5 aA	4,2 aA	11,2 aA	17,5	2,8
T8	6,5 aA	12,6 aA	5,6 aA	10,1 aA	12,8	19,7

*T1(100% N + 100 K₂O C); T2(100% N + 100% K₂O F); T3(100%N + 75% K₂O F); T4(100%N + 50% K₂O F); T5(75% N + 100% K₂O F); T6(50% N + 100% K₂O F); T7(100%N + 125% K₂O F); T8(125% N + 100% K₂O F); ** Mesmas letras minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas indicam médias que não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo Teste de Tukey.