

ADUBAÇÃO FOLIAR DO FEIJOEIRO: FONTES DE NITROGÊNIO, CONCENTRAÇÃO DA SOLUÇÃO E HORÁRIO DE SUA APLICAÇÃO

Antônio Enedi Boaretto¹
Celi Daghlian²
Takashi Muraoka²
Antônio de Pádua Cruz³

INTRODUÇÃO

A quantidade de nutrientes que pode ser aplicada via foliar é dependente da concentração do nutriente na solução a ser aplicada. A fonte do nutriente e o horário da aplicação são fatores importantes a serem considerados.

A fonte utilizada é de importância porque, para uma mesma concentração de mesmo nutriente mas de fontes diferentes, as soluções podem variar quanto ao seu pH, e tempo que leva para evaporar (KOONTZ & BIDDULPH, 1957).

O horário de aplicação é outro fator a ser considerado porque a ele está relacionado o tempo que demora para que a solução se evapore da superfície foliar, a turgidez da folha etc.

Com referência ao nitrogênio, MURAOKA & NEPTUNE (1977) observaram a injúria foliar causada por diversas concentrações (em kg do adubo/100 litros de água) de uréia (20 - 17,13 - 10 - 5 - 2,5 - 1,25), nitrato de amônio (22,86 - 20 - 10 - 5 - 2,5 - 1,25) e sulfato de amônio (10 - 5 - 2,5 - 1,25), aplicando-se 250 litros da solução /ha, antes do amanhecer ou após o ocaso. Concluíram que a solução de uréia, aplicada pela manhã, não causou injúria foliar até a concentração de 10%, e apenas uma leve injúria nas bordas de algumas folhas, na concentração de 20%.

Quando a solução foi aplicada à tarde, já a concen-

¹ Faculdade de Ciências Agronômicas, UNESP, Botucatu.

² CENA, USP, Piracicaba.

³ Faculdade de Agronomia, UNITAU, Taubaté, SP.

tração de 10% causou severas injúrias foliares, mas com 5% nenhuma injúria foi observada. As observações para o nitrato de amônio e sulfato de amônio foram similares. Assim com solução a 10% observou-se, nos dois horários de aplicação, severas injúrias. Até a concentração de 5%, nenhuma injúria foliar foi observada quando a aplicação da solução foi feita pela manhã, mas quando aplicada à tarde leve injúria foi observada já com a solução a 2,5%. Os autores concluíram então que, baseados nas observações visuais, o período da manhã, entre 6:00 e 7:00 horas é o melhor horário de aplicação.

No presente experimento, ampliou-se o número de fontes de nitrogênio e concentrações das soluções aplicadas em três horários diferentes.

MATERIAL E MÉTODOS

O solo utilizado foi Terra Roxa Estruturada, que recebeu uma adubação adequada. O cultivar de feijão foi o Carioca plantado em 25/3/83, tendo uma população de aproximadamente 200.000 plantas/ha.

Os tratamentos foram os seguintes:

- Sulfato de amônio, nitrato de amônio, diamônio ou monoamônio fosfato, nas concentrações em kg do adubo/100 litros de água: 0,5 - 1 - 2 - 3 - 4 - 6 - 8 - 10, aplicando-se às 17,00 horas (27/4) e 7,00 horas (28/4) e nas concentrações 2 e 4% às 10,00 horas (29/4).
- Uréia, nas concentrações (kg do adubo/100 litros de água) seguintes às 17,00 horas (27/4) e 7,00 horas (28/4): 1 - 2 - 3 - 4 - 6 - 8 - 10 e às 10,00 horas nas concentrações 4 - 6 - 8 - 10%.

Aplicaram-se aproximadamente 15 ml das soluções por metro de linha de feijão, totalizando-se 300 litros da solução/ha. Considerando uma população de 200.000 plantas/ha, cada uma recebeu ao redor de 1,5 ml da solução.

A aplicação foi feita quando o feijoeiro estava em tindo os primeiros primórdios florais. As observações foram feitas 4 dias após a aplicação das soluções, tomando-se por base a seguinte escala de valores:

0 - sem injúria aparente;

- 1 - **injúria leve**, quando encontrou-se uma folha com injúria nas bordas em lm;
- 2 - **injúria moderada**, quando encontrou-se pelo menos 2 folhas com injúria nas bordas em lm;
- 3 - **injúria média**, quando encontrou-se mais de duas folhas com injúria nas bordas, com lesões maiores que a injúria moderada em lm;
- 4 - **injúria alta**, quando encontrou-se mais de duas folhas com injúria nas bordas, e tais folhas eram encontradas facilmente em lm;
- 5 - **injúria máxima**, quando a maioria das folhas apresentavam injúria e atribui-se este valor ao nitrato de amônio, a 4%, aplicando-se a solução às 10,00 horas.

É relevante notar que a injúria com valor 1, até valor 4, não deve causar efeito depressivo na produção, por que uma semana após a observação a mesma já era difícil de ser notada no conjunto das folhas novas, o que não ocorreu no tratamento que recebeu o nitrato de amônio a 4% às 10,00 horas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados do quadro I são baseados em observações visuais feitas 4 dias após a aplicação das soluções, e transformados em notas que variaram de 0 a 5.

Verifica-se que, quando as soluções foram aplicadas às 17,00 horas e 7,00 horas, praticamente não houve injúria em todas as concentrações e para todos os adubos. Entretanto, às 10,00 horas com a concentração de 2% de sulfato de amônio, nitrato de amônio, DAP e MAP causaram injúrias leve ou moderada, perfeitamente toleráveis, mas a 4%, a injúria foi máxima para nitrato de amônio e moderada à média para as demais fontes de nitrogênio. Nota-se ainda que a uréia mesmo a 10% aplicada às 10,00 horas não causou injúria da mesma ordem que o nitrato de amônio a 4% (injúria máxima).

Na figura 1, estão os valores da umidade relativa do ar e a temperatura, medidas durante o experimento. Verifica-se então que, tanto a aplicação feita às 17,00 horas como às 7,00 horas, a umidade relativa do ar era ao

Quadro I - Observações visuais, transformadas em notas, feitas 4 dias após a aplicação das soluções.

Concen- tração (1)	Sulfato amônio		Uréia		Nitr. amônio		Diam.fosfato		Monoam.fosf.			
	27/4 (2)	28/4 (3)	29/4 (4)	27/4 (2)	28/4 (3)	29/4 (4)	27/4 (2)	28/4 (3)	29/4 (4)	27/4 (2)	28/4 (3)	29/4 (4)
0,5	0	0	0									
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	1	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0	1
4	1	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6				2	0	1	0	0	2	0	0	2
8				0	0	0	0	0	0	0	0	0
10				0	0	0	0	0	0	0	0	0

(1) kg do adubo/100 litros de água

(2) 17,00 horas

(3) 7,00 horas

(4) 10,00 horas

(*) 0 = sem injúria

1 = injúria leve

2 = injúria moderada

3 = injúria média

4 = injúria alta

5 = injúria máxima

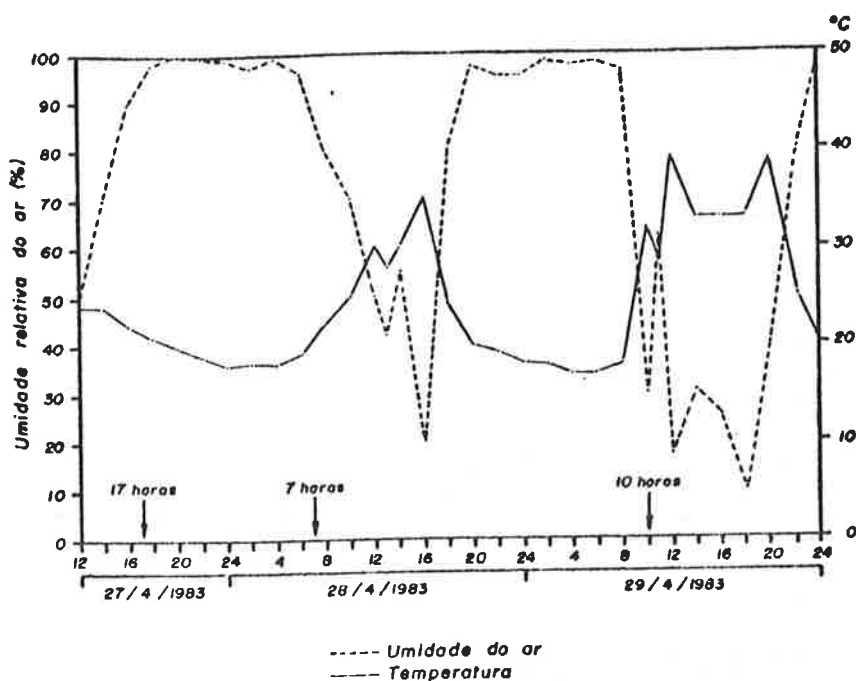


Figura 1 - Temperatura (°C) e umidade relativa do ar (%)

redor de 90% e a temperatura pouco acima de 20°C. Por outro lado, na aplicação às 10,00 horas a umidade relativa do ar era 30% e após subir rapidamente até 60%, caiu bruscamente permanecendo menos que 30% até quase às 20,00 horas do mesmo dia, e a temperatura variou de 30 a 40°C no mesmo período.

Na aplicação feita às 17,00 horas, a folha deveria estar pouco túrgida, mas a umidade relativa do ar permaneceu acima de 90% por mais de 12 horas. Já às 7,00 horas, as folhas deveriam estar túrgidas e a umidade relativa do ar demorou aproximadamente 7 horas para cair para valores menores que 50%.

Diante do exposto, evidencia-se a importância da fonte nitrogenada e sua concentração na solução, bem como a umidade relativa do ar, na possível injúria das folhas

or ocasião da adubação foliar. Assim sendo, do ponto de vista prático, confirma-se a conclusão de MURAOKA & EPTUNE (1977), que indicam o período da manhã, entre 6,00 e 7,00 horas, para a aplicação de adubos foliares, pois neste horário é menor a possibilidade de causar danos foliares.

Ressalta-se entretanto, que pela manhã as folhas estando túrgidas e suas superfícies úmidas ou com gotas de água, deverão reter menor quantidade de solução que à tarde. Comparativamente pela manhã, deve ser menor a quantidade de solução a ser aplicada, embora com concentração possivelmente maior. Por outro lado, à tarde, a superfície foliar estando mais seca do que pela manhã e a folha menos túrgida portanto, a quantidade de solução que pode ser retida pela folha será comparativamente maior mas a concentração da solução deverá ser menor do que a indicada para a aplicação matinal.

RESUMO

O objetivo do experimento foi verificar os danos foliares causados por soluções de diferentes concentrações de uréia, sulfato de amônio, nitrato de amônio, monamônio fosfato e diamônio fosfato, aplicadas às 7,00 horas, 10,00 horas e às 17,00 horas, nas folhas do feijoeiro no início da emissão dos primórdios florais. Os resultados, baseados em observações visuais que foram transformadas em valores de 0 a 5, indicaram que os adubos utilizados (até 4%) não causaram injúrias quando aplicados no alvorecer ou no ocaso. Entretanto, quando se aplicou os adubos às 10,00 horas, houve severos danos para o nitrato de amônio a 4% e danos menores para as demais fontes; entretanto, quando as fontes foram aplicadas a 2%, apenas leve injúria foi observada.

SUMMARY

The aim of this work was to determine the effect of several levels of nitrogen fertilizers and day-time application on common bean (*Phaseolus vulgaris*) leaves. The results, based on visual observations, were valued from

0 to 5, and indicated that ammonium nitrate, ammonium sulphate, urea, monoammonium phosphate and diammonium phosphate did not cause any injurious effect up to 4% when the spraying was done early in the morning or late afternoon. However, all nitrogen sources (2 e 4%) caused leaf burn when the spraying was made at 10,00 o'clock. This was probably due to lower air relative humidity and higher temperature.

LITERATURA CITADA

- KOONTZ, H. & O. BIADDULPH, 1957. Factors affecting absorption and translocation of foliar applied phosphorus. *Plant Physiology* 32: 463-470.
- MURAOKA, T. & A.M.L. NEPTUNE, 1977. Effect of day time on foliar spraying of several levels of nitrogen fertilizers, NPKS solutions and its components, on common bean leaves. *An. Esc. Sup. Agric. "Luiz de Queiroz"* 34: 493-496.