

BRAGANTIA

Boletim Científico do Instituto Agrônômico do Estado de S. Paulo

Vol. 22

Campinas, Maio de 1963

N.º 28

ADUBAÇÃO NITROGENADA PARA ARROZ EM SOLOS ARGILOSOS DE VÁRZEAS (1)

NÉLSON C. SCHMIDT, *engenheiro-agrônomo, Estação Experimental de Pindamonhangaba* e HERMANO GARGANTINI, *engenheiro-agrônomo, Seção de Fertilidade do Solo, Instituto Agrônômico*

RESUMO

Foi estudada a adubação nitrogenada do arroz irrigado, em solo argiloso de várzea, comparando-se a aplicação da dose total de sulfato de amônio nos sulcos de plantio, com diferentes parcelamentos dessa dose. O experimento foi conduzido em solo da série Dourada, na Estação Experimental de Pindamonhangaba, situada no Vale do Paraíba, e constou de 14 tratamentos.

Os resultados mostraram grande influência da adubação nitrogenada sobre a altura das plantas e na produção de palha e de grãos. A aplicação, da maior parte da dose em cobertura, mostrou-se superior à de toda a dose nos sulcos de plantio. Não se observou aumento de produção quando se elevou o número de aplicações em cobertura: uma só aplicação foi suficiente para a obtenção da maior produção.

1 — INTRODUÇÃO

Inúmeros são os problemas da adubação para o arroz (*Oriza sativa* L.), em solos argilosos de várzea irrigada por inundação ou infiltração. Nesses sistemas de irrigação, muito utilizados no Vale do Paraíba, a cultura é mantida durante grande período de seu ciclo vegetativo, com água cobrindo boa parte do colmo.

Excetuando-se algumas culturas situadas em pequenas áreas de várzea de rios, a totalidade do cultivo do arroz do Estado de São Paulo, nas condições descritas, localiza-se no Vale do Paraíba. Dias (2) descreve muito bem as condições em que a cultura do arroz é conduzida naquela região.

O arroz não é exigente em solos. Dá-se bem em solos arenosos, argilosos ou orgânicos, com bastante umidade ou mesmo com pouca, como é o caso do arroz de sequeiro. Com respeito às condições de acidez, o arroz produz em solos com pH de 3,5 até 8,0. Logicamente, prefere e se dá melhor em solos com pH variável entre 5,5 e 6,5. Não é necessário haver grande fertilidade no solo, para o arroz produzir.

(1) Recebido para publicação em 7 de março de 1963.

O Instituto Internacional de Potassa (4), reportando-se a trabalhos conduzidos em Vietnam, mostra que uma cultura de arroz, produzindo 1000 kg de palha e grãos por hectare, retira do solo 15 a 28 kg de nitrogênio, 6 a 13 kg de anidrido fosfórico, 7 a 14 kg de óxido de potássio, 0,4 a 2 kg de óxido de cálcio e, finalmente, 2 a 6 kg de óxido de magnésio.

Penny (5), relatando uma série grande de experimentos conduzidos no Estado do Rio Grande do Sul, mostra que o nitrogênio apresentou, em todos êles, muito pequena reação, sendo mesmo antieconômica a utilização dessa adubação.

No que se refere à adubação nitrogenada, a cultura do arroz irrigado apresenta peculiaridades. As condições anaeróbicas, em que fica o solo sujeito à inundação, trazem problemas mais ou menos complexos para a manutenção de um conveniente suprimento de nitrogênio para a cultura, durante todo o seu ciclo vegetativo.

Geus (3) resume uma série de experimentos em que foram comparadas as aplicações em cobertura e em profundidade do sulfato de amônio, mostrando sempre aumentos de produção quando êsse fertilizante foi aplicado em profundidade.

O objetivo do presente experimento foi o de estudar diferentes modos e épocas de aplicação do sulfato de amônio na cultura do arroz irrigado por inundação.

2 — MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi instalado em solo da série Dourada, na Estação Experimental de Pindamonhangaba, no Vale do Paraíba. Essa série de solo, descrita por Verdade e outros (6), é derivada da sedimentação de argila micácea e situa-se nas várzeas do rio Paraíba e seus afluentes. Ocupa 35 a 40% da área total do Vale. Grande parte dessa série, entretanto, não é agricultável, devido à sua localização normalmente fora dos diques protetores contra enchentes. Nas várzeas dos afluentes e ribeirões, é toda ela utilizada pela agricultura. Sua camada superficial é bastante argilosa, de cor bruna escura, muito pegajosa, plástica e rica em mica.

Amostra composta do solo, retirada do local do experimento, revelou as seguintes características químicas, segundo análise de Seção de Fertilidade do Solo (1):

pH	5,40
Carbono (C)	0,92%
Nitrogênio total (N)	0,099%
Relação C/N	9,29
PO ₄ solúvel*	0,34 e. mg

* Por 100 g de solo seco.

K ⁺ trocável*	0,16 e.mg
Ca ⁺⁺ trocável*	2,83 e.mg
Mg ⁺⁺ trocável*	1,34 e.mg
H ⁺ Al ⁺⁺⁺ trocável*	4,60 e.mg

Foi utilizado o delineamento experimental de blocos ao acaso, constando de 14 tratamentos e 3 repetições. O fósforo e o potássio figuraram em todos os tratamentos, variando somente o nitrogênio, conforme o esquema seguinte:

- 1 — PK, sem N
- 2 — PK + 20% N no plantio + 40% aos 10 dias + 40% aos 50 dias
- 3 — PK + 20% N no plantio + 40% aos 10 dias + 40% aos 60 dias
- 4 — PK + 20% N no plantio + 40% aos 20 dias + 40% aos 50 dias
- 5 — PK + 20% N no plantio + 40% aos 20 dias + 40% aos 60 dias
- 6 — PK + 20% N no plantio + 40% aos 30 dias + 40% aos 50 dias
- 7 — PK + 20% N no plantio + 80% aos 10 dias
- 8 — PK + 20% N no plantio + 80% aos 20 dias
- 9 — PK + 20% N no plantio + 80% aos 30 dias
- 10 — PK + 20% N no plantio + 80% aos 50 dias
- 12 — PK + 20% N no plantio + 80% aos 60 dias
- 12 — PK + 20% N no plantio + 60% aos 20 dias + 20% aos 50 dias
- 13 — PK + 20% N no plantio + 20% aos 20 dias + 60% aos 50 dias
- 14 — NPK, somente no plantio

A adubação básica foi de 80 kg/ha de P₂O₅, aplicados na forma de superfosfato simples, 40 kg/ha de K₂O, na forma de cloreto de potássio, e 40 kg/ha de nitrogênio, na forma de sulfato de amônio.

A variedade de arroz empregada foi Iguape-agulha, semeada pelo método de plantio direto, com a densidade de 2 g de semente por metro linear.

Os canteiros tiveram uma área total de 12 m², constando de 5 linhas espaçadas de 0,40 m, por 6 m de comprimento. Para as observações foram utilizadas somente as 3 linhas centrais com a área de 7,2 m². A irrigação, executada por gravidade, foi do tipo de inundação, sendo realizada individualmente para cada canteiro. A entrada e a saída de água foram independentes, podendo-se drenar ou irrigar cada canteiro de acordo com o tratamento. A irrigação obedeceu ao sistema geralmente adotado na região, que é o de irrigar 10 dias após a germinação, retirar a água aos 30 dias, e depois irrigar novamente até as proximidades da maturação. Construíram-se dois condutos de irrigação acima dos níveis dos canteiros e dois canais de drenagem 50 cm abaixo desses níveis. Os canteiros foram feitos perpendicularmente à direção dos canais. Manteve-se uma altura média de 10 cm de água nos primeiros 20 dias de irrigação, elevando-a depois para 20 cm, de acordo com o desenvolvimento das plantas e, conseqüentemente, maior demanda de água.

Na ocasião de empregar o sulfato de amônio em cobertura, suspendia-se a irrigação e drenavam-se os canteiros, operação que não levava mais de 10 horas. Aplicado o sulfato de amônio, a irrigação era feita somente após 2 dias, para perfeita fixação do fertilizante no solo, sem perigo de lavagem.

As condições de irrigação e drenagem foram iguais para todos os tratamentos, obtendo-se resultados bem uniformes. No ensaio o coeficiente de variação foi de somente 8,6%.

Os canteiros foram conservados isentos de ervas daninhas. Quinze dias antes da colheita, suspendeu-se a irrigação e drenou-se o terreno, para proporcionar uniformidade de maturação.

A sementeira do arroz foi feita em 26 de outubro de 1961, dando-se a germinação a 10 de novembro. O "stand" manteve-se excelente e uniforme até o final do ensaio. Não foi observado ataque de doenças e pragas. Cerca de 150 dias após o plantio, ou seja em 22 de março de 1962, procedeu-se à colheita. Antes de sua execução, mediu-se a altura das plantas, sempre em 3 pontos distintos de cada canteiro.

3 — RESULTADOS OBTIDOS E DISCUSSÃO

As medições de altura, bem como as produções de palha e de grãos, encontram-se no quadro 1. Para facilidade de exposição, cada fator é abordado em separado.

QUADRO 1. — Altura média das plantas e produções, por canteiro de 7,20 m², de palha (colmos + folhas) e grãos com casca, obtidas no experimento de adubação do arroz conduzido em 1961-62, na Estação Experimental de Pindamonhangaba.

Tratamentos	Altura das plantas	Produções de	
		palha	grãos
	<i>cm</i>	<i>kg</i>	<i>kg</i>
1	95,6	8,65	2,42
2	117,1	14,33	3,94
3	102,8	11,32	3,11
4	111,1	14,42	3,51
5	113,3	15,73	4,01
6	101,1	9,97	2,97
7	110,0	12,72	3,26
8	132,8	15,80	3,95
9	118,9	14,21	3,59
10	130,6	15,55	3,85
11	110,0	10,42	3,81
12	125,6	15,11	4,04
13	128,3	16,04	3,91
14	104,4	12,59	3,14

3.1 — ALTURA DAS PLANTAS

Foi grande a influência que o nitrogênio exerceu sobre o desenvolvimento das plantas em altura. Onde se aplicou esse elemento, a altura foi sempre superior ao tratamento em que o mesmo não entrou.

A análise da variância mostrou um coeficiente de variação de 7%, o que indica baixa variabilidade. Encontraram-se diferenças altamente significativas entre os tratamentos, verificando-se que os adubados com nitrogênio foram superiores aos que não o receberam.

Comparando-se os tratamentos que receberam nitrogênio em uma ou duas coberturas com o que somente o recebeu no sulco de plantio, verificou-se que aquêles superaram significativamente este último.

3.2 — PALHA

No peso da palha também foi grande a reação ao nitrogênio. As produções dos tratamentos que receberam adubação com esse elemento, foram bastante superiores às obtidas nos canteiros sem esse nutriente.

A análise estatística mostrou haver diferença altamente significativas entre os tratamentos. O coeficiente de variação foi de 13,5%, o que indica boa precisão dos resultados.

3.3 — PRODUÇÃO DE GRÃOS

Como nos fatores estudados anteriormente, na produção de grãos a análise da variância mostrou haver diferenças altamente significativas entre os tratamentos. Os que receberam sulfato de amônio superaram estatisticamente aquêles que não o receberam. Comparando-se os tratamentos que receberam sulfato de amônio em cobertura, fracionado em duas vezes, com aquêles que o receberam em uma só aplicação, verificou-se não haver diferenças entre eles, o que mostra não ter havido vantagem no parcelamento da aplicação do nitrogênio em cobertura. O coeficiente de variação observado foi de apenas 8,6%.

Comparando os tratamentos 2 a 13 (que receberam o nitrogênio em uma ou duas coberturas) com o 14 (nitrogênio somente no sulco de plantio), verificou-se que a média dos primeiros superou a do último tratamento, sendo a diferença altamente significativa. Isso mostra a grande reação do arroz à aplicação, em cobertura, do sulfato de amônio.

4 — CONCLUSÕES

O experimento relatado no presente trabalho, para estudar o efeito da aplicação parcelada e em diferentes épocas do sulfato de amônio em solo argiloso de várzea, permite tirar as seguintes conclusões:

1 — Houve grande reação da cultura do arroz à aplicação de nitrogênio, que aumentou acentuadamente a altura das plantas e as produções de palha e de grãos;

2 — A aplicação do sulfato de amônio em cobertura mostrou-se altamente eficiente, apresentando produções muito maiores do que a obtida com a aplicação no sulco de plantio;

3 — O parcelamento, em várias aplicações, da parte do adubo nitrogenado empregada em cobertura, não trouxe aumento de produção em relação aos tratamentos com uma só cobertura;

4 — Há necessidade de maiores estudos acerca da aplicação do nitrogênio em cobertura, para esclarecer o problema da época de aplicação dêsse fertilizante na cultura do arroz.

NITROGEN APPLICATION FOR RICE GROWN ON CLAY BOTTOM LAND

SUMMARY

The response of irrigated rice to nitrogen application (ammonium sulfate) in the furrows at planting time or as top dressing parceled out at various intervals, was studied. The experiment was carried out on a soil of the serie Dourada at the Pindamonhangaba Agr. Exp. Sta.

Nitrogen application induced a great response. Applied as top dressing gave a greater response than furrow application. No difference could be noticed between one application or parceling out the same amount of nitrogen at various intervals.

LITERATURA CITADA

1. CATANI, R. A., GALLO, J. R. & GARGANTINI, H. Amostragem de solo, métodos de análise, interpretação e indicações gerais para fins de fertilidade. Campinas, Instituto Agrônômico. 1955, 28p. (Boletim N.º 69).
2. DIAS, P. DE MORAES. Cultura do arroz no Vale do Paraíba. São Paulo, Secretaria da Agricultura, 1946. 41p.
3. GEUS, J. G. DE. Means of increasing rice production. Geneva, Centre d'Étude de l'Azote, 1954. 143p.
4. Institut International de La Potasse. Le riz et sa fertilization. Berne. 24-31. 1955.
5. PENNY, J. M. Ensaios de adubação e adaptação de variedades. Rio Grande do Sul. Lavoura Arrozreira 16 (185):[9]-11. 1962.
6. VERDADE, F. C., HUNGRIA, L. S., RUSSO, R. [e outros]. Solos da Bacia de Taubaté (Vale do Paraíba). Levantamento de reconhecimento, séries monotípicas, suas propriedades genético-morfológicas, físicas e químicas. Bragantia 20:[43]-322. 1961.