

RESPOSTA DA *BRASSICA NAPUS* A DOSES E ÉPOCAS DE APLICAÇÃO DE NITROGÊNIO¹

DALTRO SILVA CORDEIRO, EXPEDITO PAULO SILVEIRA e ARMINDO NEIVO KICHEL²

RESUMO - Estudou-se, em 1983, na serra do sudeste do Rio Grande do Sul, o efeito de doses crescentes de N no rendimento de grãos e nos teores de óleo e proteína da colza (*Canola*), cv. CTC-4. As doses de zero, 50, 100, 150 e 200 kg de N/ha foram distribuídas em blocos ao acaso, com seis repetições. Houve resposta da colza a 100 kg de N/ha. Em 1984, devido a fatores ambientais, mudou-se o esquema experimental para parcelas subdivididas, com quatro repetições. As doses de N aplicadas foram: toda a dose na semeadura e 1/3 na semeadura + 2/3 aos 30 e 60 DAE, compondo as parcelas; e as doses de zero, 60, 120 e 180 kg de N/ha, compondo as subparcelas. Houve resposta a 100 kg de N/ha, aplicadas em 1/3 na semeadura mais 2/3 aos 30 DAE. As maiores doses de N homogeneizaram o florescimento a partir dos 43 dias de idade na cultura semeada em agosto. O teor de óleo nos grãos decresceu linearmente com o aumento das doses de N, e os teores de proteína bruta aumentaram.

Termos para indexação: colza, canola, óleo, proteína, florescimento.

RESPONSE OF *BRASSICA NAPUS* TO RATES AND TIME OF NITROGEN APPLICATION

ABSTRACT - A field trial was conducted, in 1983, in the southeast region of Rio Grande do Sul, Brazil, to evaluate the effect of rates and time of N application on grain yield, oil and protein content of colza (*canola*) cv. CTC-4. Five rates of N - zero, 50, 100, 150 and 200 kg - were evaluated in a randomized complete block design with six replications. Colza yield responded to 100 kg of N/ha. In 1984, the doses and time of N applications were changed. Zero, 60, 120 and 180 kg of N/ha dose were applied; treatments being: a complete dose incorporated to the soil at planting and 1/3 at planting plus 2/3 at 30 and 60 days after emergence. Time of application (main-plots) and doses (sub-plots) of N were tested in a randomized complete block design with four replications. In the two seasons grain yield was higher when 1/3 of 100 kg/ha of N was incorporated to the soil at planting and 2/3 top dressed 30 days after emergence in the dry season; in the rainy season, the applications of 1/3 at planting followed by top dressing of 2/3 at 60 days after emergence was more efficient. A general decrease in the oil content, and an increase in the protein content were observed with increasing of the doses of N. The blooming date of colza was influenced by the N doses.

Index terms: colza, canola, oil, protein, blooming.

INTRODUÇÃO

A cultura da colza no Rio Grande do Sul, especificamente na encosta e serra do sudeste do Estado, aparece como ótima alternativa de cultivo em sucessão às culturas de verão.

Mazzani (1963) diz que a necessidade de adubo requerida pela colza é menor quando participa da rotação com batata e alfafa, e maior, quando entra em rotação com trigo ou outro cereal.

Por ser uma espécie semeada no outono-inverno e não-leguminosa, a colza apresenta alta exigência em N, principalmente em regiões onde normalmente ocorrem excessos de precipitação pluvial durante o seu ciclo vital.

Abrão et al. (1981), em solo com 5,2% de matéria orgânica (MO), não obtiveram resposta da colza às doses de N aplicadas.

¹ Aceito para publicação em 22 de março de 1993.

Trabalho executado dentro do Convênio EMBRAPA/UFPEL e patrocinado pelo PME/SEPLAN.

² Eng. - Agr., EMBRAPA/Centro de Pesquisa Agropecuária de Terras Baixas (CPATB), Caixa Postal 553, CEP 96001-970 Pelotas, RS.

Em experimento conduzido em solo Guaíba, RS, Barni et al. (1984) verificaram que as menores produções de grãos de colza foram obtidas quando toda a dose de N foi aplicada na semeadura. Esses autores atribuem esse efeito à elevada pluviosidade verificada nos meses de junho, julho e agosto. Os maiores rendimentos foram obtidos quando aplicaram uma parcela da dose em cobertura, por ocasião do alongamento da haste floral.

Silva et al. (1984), em ensaio conduzido em solo da unidade de mapeamento São Pedro (Podzólico Vermelho-Amarelo) com 1,1% de MO, verificaram que o máximo rendimento de grãos da cultivar CTC-4 foi obtido com 121 kg de N/ha. Contudo, não encontraram no rendimento influência significativa das épocas de aplicação do N. Para esse tipo de solo, autores sugerem a aplicação total de N na semeadura, ou 1/3 da dose na semeadura mais 2/3 em cobertura, no estágio de alongamento da haste floral.

O estudo conduzido em solo de várzea (hidromórfico) por Cordeiro & Kichel (1982), com crescentes doses de N, revelou que a colza não tolera solos mal drenados, e que, embora com uma alta variação experimental no rendimento de grãos, a cultivar CTC-4 mostrou tendência de resposta a 100 kg de N/ha.

Como se registrou nesta breve revisão da literatura, a colza revela alta exigência em N. O efeito dos parcelamentos da dose difere bastante nos diversos trabalhos consultados, o que evidencia que esta prática da adubação nitrogenada é muito dependente da quantidade de chuvas durante o ciclo da cultura.

Em vista disso, foi necessário um estudo em campo, com o objetivo de estabelecer a dose mais adequada de N para a cultura da colza, bem como a melhor época para a sua aplicação em terras altas da região sudeste do Rio Grande do Sul.

MATERIAL E MÉTODOS

Em consequência da intolerância da colza a solos mal drenados, verificada por Cordeiro & Kichel (1982), instalou-se o experimento, em 1983, em solo bem drenado (Camaquã, Podzólico Vermelho-Amarelo) da serra do sudeste do Rio Grande do Sul. O solo da área experimental continha as seguintes características químicas:

pH (água) = 5,0; Al = 0,3 cmg/100 g; Ca + Mg = 4,2 cmg/100 g; P = 5,3 ppm; K = 68 ppm e M.O. = 1,4%. Os tratamentos zero, 50, 100, 150 e 200 kg de N/ha, na forma de uréia, foram aplicados em 1/3 da dose na semeadura mais 2/3 em cobertura aos 40 dias após a emergência das plantas (início da floração) em blocos ao acaso com seis repetições. A unidade experimental, de dimensões 2,5 m x 5,0 m, tinha uma área útil de 4,5 m². Como planta reagente utilizou-se a cultivar CTC-4. O espaçamento entre linhas foi de 0,20 m com dez a quinze plantas por metro linear. Como adubação básica foram utilizados 70 kg de P₂O₅/ha e 50 kg de K₂O/ha.

As constantes precipitações que ocorrem na região durante o ciclo da colza evidenciaram o parcelamento em três vezes das doses de N a serem aplicadas. Em vista disso, resolveu-se alterar as doses e épocas de aplicação do N para o experimento em 1984. Dessa forma, o esquema experimental passou a ser em blocos ao acaso, com parcelas subdivididas, com quatro repetições, em que as épocas (todas as doses aplicadas na semeadura (A), 1/3 da dose aplicada na semeadura mais 2/3 30 dias após a emergência (B), e 1/3 da dose aplicada na semeadura mais 2/3 aos 60 dias após a emergência (C)) compunham as parcelas; e as doses de zero, 60, 120 e 180 kg de N/ha compunham as subparcelas. A fonte nitrogenada e a população de plantas foram idênticas às utilizadas no ensaio anterior. Como cultivar, continuou-se a utilizar a CTC-4.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados na produção de grãos da cultivar CTC-4 estão registrados na Fig. 1.

Observa-se, pelos dados expressos no gráfico, que a produção de grãos de colza respondeu acentuadamente às doses de N aplicadas. Neste caso, a máxima produção de grãos foi alcançada com 164 kg de N/ha.

As doses crescentes de N também influíram muito no estágio reprodutivo da cultivar CTC-4, semeada em agosto (Fig. 2).

Na primeira leitura, efetuada aos 43 dias após a emergência, 80% das plantas que receberam 200 kg de N/ha já haviam florescido. Já nas parcelas que receberam 150 kg de N/ha, a taxa de florescimento baixou para 70%. As plantas que receberam 100 e 150 kg de N/ha tiveram um comportamento semelhante em relação ao florescimento. As parcelas com zero de N, na última

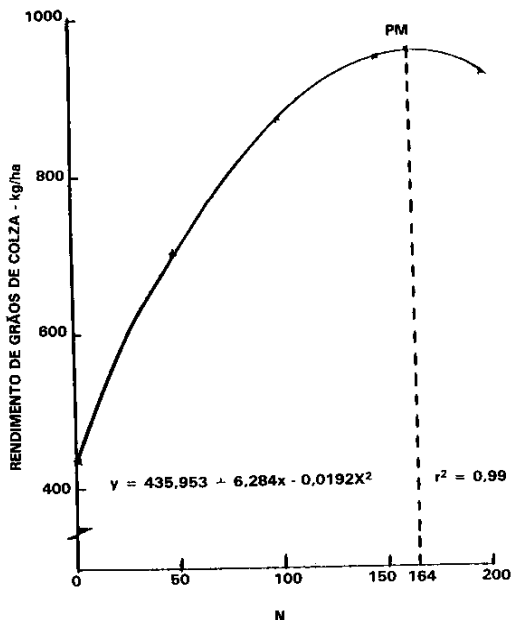


FIG. 1. Curva de resposta da colza (cv. CTC-4) a crescentes doses de nitrogênio aplicadas em solo Podzólico Vermelho-Amarelo da serra do sudeste do Rio Grande do Sul.

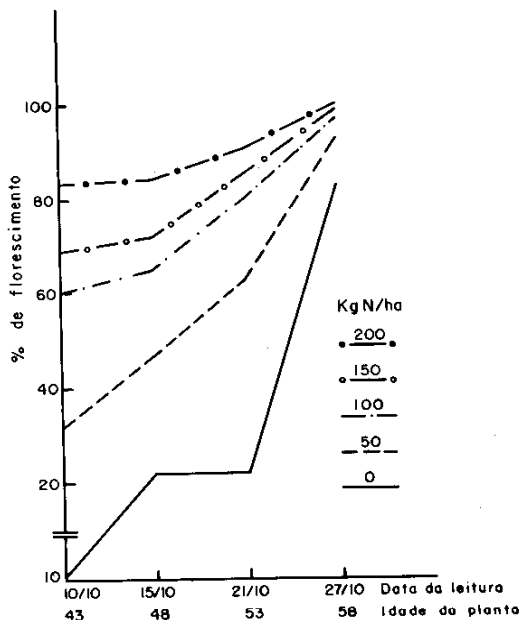


FIG. 2. Efeito de doses crescentes de nitrogênio no período reprodutivo da colza (cv. CTC-4).

leitura, aos 58 dias após a emergência, tinham somente 83% das plantas florescidas. Esta desuniformidade na formação de siliquis, pela falta de N, pode prejudicar muito a colheita final de grãos, em decorrência da deiscência acentuada das siliquis desta cultivar.

O efeito das doses de N no conteúdo de óleo e proteína bruta nos grãos da cultivar CTC-4 aparece na Fig. 3.

Os valores determinados submetidos a uma análise de regressão polinomial mostraram que o teor de óleo decresceu linearmente (Fig. 3) com o aumento das doses de N aplicadas, ao passo que o teor de proteína bruta cresceu linearmente nas mesmas condições. Estes resultados foram semelhantes aos obtidos com *Brassica juncea* e com *Brassica napus* por Saran & Rajat (1979), Vidyapati et al. (1981) e Joarder (1983). Como esses dois efeitos foram estimados matematicamente, pode-se dizer que a interseção das

duas retas (Fig. 3) determina a dose de N mais adequada para a cultura nas condições de solo e clima em que foi desenvolvido o experimento. Traçando-se uma paralela ao eixo do X passando pelo mesmo ponto, determinam-se também os teores de óleo (41,8%) e proteína bruta (21,8%) nos grãos. A projeção do ponto de interseção das duas retas no eixo X determina a dose de 95 kg de N/ha. Este valor está bem próximo do verificado no rendimento de grãos.

O efeito do parcelamento das doses de N na cultivar CTC-4 aparece na Fig. 4.

Pela análise do gráfico, verifica-se que, quando todas as doses de N foram aplicadas na época da semeadura (A), não ocorreu efeito significativo na produção de grãos entre as diferentes quantidades adicionadas, o que mostra que todo o N aplicado foi lixiviado para camadas mais profundas do perfil, antes que as raízes tivessem condições de aproveitá-lo. Este fato é evidenciado pelo excesso

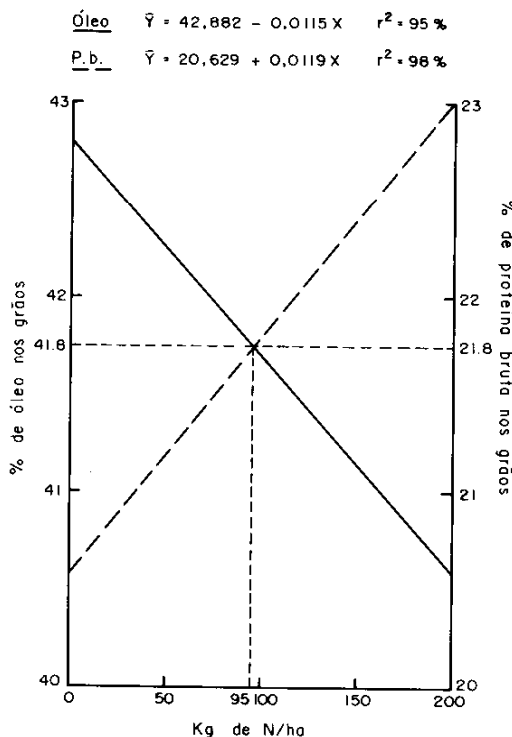


FIG. 3. Efeito de doses crescentes de nitrogênio nos teores de óleo e proteína em grãos de colza (cv. CTC-4).

de precipitações na região no mês de setembro (Fig. 5), quando as plantas estavam no início do seu desenvolvimento vegetativo.

Quando se aplicou 1/3 das doses de N na semeadura mais 2/3 aos 30 dias após a emergência (B), a ocorrência de chuvas começou a diminuir, e houve mais perdas do N no solo. Nessas condições, as raízes encontraram apenas algum N disponível. O efeito, nesse caso, foi linear nas duas doses de N aplicadas (Fig. 4), isto por que, nesse estágio (30 dias de idade), de acordo com Allen & Morgan (1972), ocorre o maior índice de área foliar (IAF) com conseqüente aceleração dos processos metabólicos. Quando se aplicou 1/3 das doses de N na semeadura mais 2/3 aos 60 dias após a emergência (C) (aplicação em 16.10.85), a ocor-

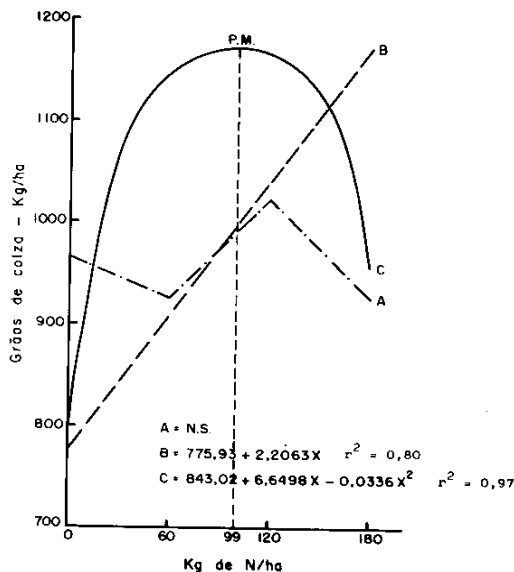


FIG. 4. Efeito do fracionamento das doses de nitrogênio na produção de grãos de colza (cv. CTC-4): A) todas as doses aplicadas na semeadura; B) 1/3 das doses aplicadas na semeadura + 2/3 aos 30 dias após a emergência; C) 1/3 das doses aplicadas na semeadura + 2/3 aos 60 dias após a emergência.

rência de chuvas foi normal e determinou a máxima produção de grãos com 99 kg de N/ha. Este resultado coaduna-se perfeitamente com o de Singh et al. (1972), que encontraram resposta de *Brassica napus* a 100 kg de N/ha em cultivos irrigados. Joarder (1983), testando níveis de NPK em três cultivares de colza, verificou que todas elas responderam na produção de grãos às doses crescentes de fertilizantes, principalmente às aplicações de N. As maiores produções de grãos foram alcançadas com 80 a 100 kg de N/ha.

CONCLUSÕES

1. O rendimento de grãos da cultivar CTC-4 respondeu, nos dois anos estudados, a 100 kg de N/ha.

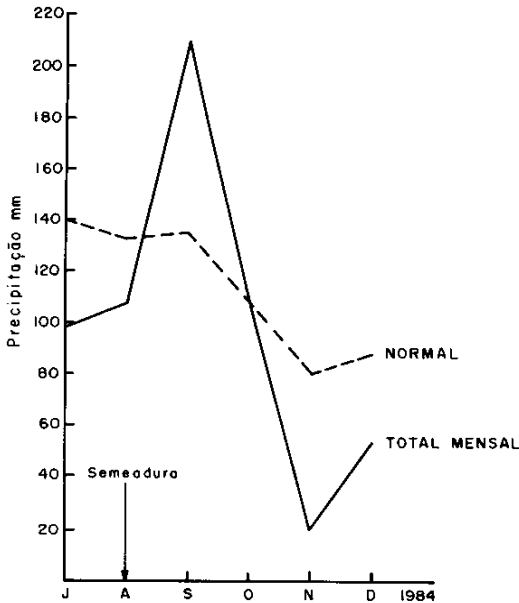


FIG. 5. Precipitação ocorrida durante o ciclo da colza na serra do sudeste do Rio Grande do Sul (normal e total mensal).

2. Esta dose deverá ser fracionada em 1/3 na sementeira e mais 2/3 aos 30 dias após a emergência, em condições normais de precipitação. Em regiões com excesso de precipitações no início do desenvolvimento da cultura, a prática mais recomendada é a aplicação de 1/3 da dose de N na sementeira mais 2/3 aos 60 dias após a emergência.

3. O N teve influência marcante no período reprodutivo da colza. Quanto maior a dose de N aplicada, maior a homogeneidade da floração em cultivos de agosto.

4. O teor de óleo nos grãos decresceu linearmente com o aumento das doses de N aplicadas, e os teores de proteína bruta aumentaram nas mesmas condições.

REFERÊNCIAS

ABRÃO, J.R.; CANAL, I.N.; KORNDORFER, G. Efeito da calagem e adubação NPK na produção

de grãos de colza (*Brassica napus* L.). In: CONTRIBUIÇÃO DO CENTRO DE EXPERIMENTAÇÃO E PESQUISA À REUNIÃO ANUAL DE PESQUISA E ASSISTÊNCIA TÉCNICA DA COLZA. Porto Alegre: FECOTRIGO, 1981. p.28-40.

ALLEN, E.J.; MORGAN, D.G. A quantitative analysis of the effects of nitrogen on the growth, development and yield of oilseed rape. *Journal of Agricultural Science*, Cambridge, v.78, n.2, p.315-324, 1972.

BARNI, N.A.; ZANOTELLI, V.; TEDESCO, A.; GOMES, J.E.S.; GONÇALVES, J.C. Resposta da colza a níveis e épocas de aplicação da adubação nitrogenada. In: REUNIÃO ANUAL DE PROGRAMAÇÃO DE PESQUISA E ASSISTÊNCIA TÉCNICA DA CULTURA DA COLZA. Pelotas: EMBRAPA-UEPAE de Pelotas, 1984. p.21-26.

CORDEIRO, D.S.; KICHEL, A.N. Experimentos de adubação mineral da colza (*Brassica napus* L.) na UEPAE de Pelotas. Pelotas: EMBRAPA-UEPAE de Pelotas, 1982. n.p. Trabalho apresentado na II Reunião anual da Colza, Porto Alegre, março 1982.

JOARDER, O.I. Oil content, yield and morphological response of rape (*Brassica campestris* L.) to irrigation and fertilizer treatment. *Journal of Agricultural Science*, Cambridge, v.100, n.1, p.253-255, 1983.

MAZZANI, B. *Plantas oleaginosas*, Barcelona: Salvat Editores, 1963. p.212-218.

SARAN, G.; DE RAJAT. Influence of seeding dates, varieties and rates and methods of nitrogen application on the seed yield and quality of rapeseed growth on rainfed land. *Indian Journal of Agricultural Science*, New Delhi, v.49, n.3, p.197-201, 1979.

SILVA, M.I. da; MARCHEZAN, E.; BARTZ, H.R. Efeito de doses e épocas de aplicação de nitrogênio sobre o rendimento de grãos de Colza. In: REUNIÃO ANUAL DE PROGRAMAÇÃO DE PESQUISA E ASSISTÊNCIA TÉCNICA DA CULTURA DA COLZA. Pelotas: UEPAE de Pelotas, 1984. p.20-23.

SINGH, K.; SINGH, B.P.; BHOLA, A.L.R.; YADAV, T.P. Effect of sowing and nitrogen application in varieties of mustard (*Brassica juncea* (L.) Czern & Coss) under irrigated conditions in Haryana.

Indian Journal of Agricultural Science, New Delhi, v.42, p.601-603, 1972.

VIDYAPATI, R.; MAITI, S.; CHATTERJEE, B.N.
Growth analysis and fertilizer response of

"Varunce" Indian mustard. **Indian Journal of Agricultural Science**, New Delhi, v.51, n.3, p.173-180, 1981.