

EFEITO DA INCORPORAÇÃO DE MASSA VEGETAL, DA ADUBAÇÃO E DO ESPAÇAMENTO, NA PRODUÇÃO DO FEIJOEIRO (1). LUIZ D'ARTAGNAN DE ALMEIDA (2), EDUARDO ANTÔNIO BULISANI (2), SHIRO MIYASAKA (2), GUIDO DE SORDI, JOÃO ALOISI SOBRINHO e SEBASTIÃO ALVES. Em vista da extensão do território paulista, grande é a variação do clima e solo, cujas influências sobre o desenvolvimento do feijoeiro ainda não foram devidamente esclarecidas. Estudos sobre a incorporação de matéria vegetal não decomposta têm apresentado resultados surpreendentes sobre a produtividade do feijoeiro (3, 4), e seus efeitos têm sido reportados como amenizadores das condições climáticas adversas. Aventou-se ainda a possibilidade de que o plantio em espaçamento mais estreito que o usual (40 cm entre linhas) poderia favorecer a produção. Esta prática promoveria um sombreamento antecipado do solo, evitando o superaquecimento das camadas superficiais, que é tido como prejudicial no início do desenvolvimento do feijoeiro (5). Por outro lado, a adubação mineral para o feijoeiro já é prática usual, e sob condições favoráveis pode apresentar resultados compensadores (6). No presente trabalho procurou-se investigar a influência do espaçamento na produção do feijoeiro adubado, e com incorporação de matéria vegetal.

Material e métodos — Nas estações experimentais de Monte Alegre do Sul, Pindorama e Ribeirão Preto foram conduzidos experimentos com feijoeiro da seca, no ano agrícola de 1968/69, em delineamento de blocos casualizados com parcelas sub-divididas e com cinco repetições. Foram estudados nas parcelas os seguintes tratamentos: Testemunha (T), Adubação mineral (NPK), Incorporação de matéria seca de soja-perene (MV), e Incorporação de matéria seca de soja-perene + Adubação mineral (MV + NPK). Nas subparcelas estudaram-se os espaçamentos de 30 e 40 cm entre linhas. No primeiro caso as parcelas eram constituídas de 11 linhas e no segundo, de 8 linhas, com 4,40 m de comprimento. Em ambos os casos, utilizaram-se somente as três linhas centrais para os cálculos de produção. O tratamento MV consistiu na incorporação, alguns dias antes do plantio do feijão, de 25 t/ha da matéria seca, e a

(1) Executado em parte com recursos do Convênio BNDE x CIA, FUNTEC-25. Recebido para publicação em 18 de julho de 1975.

(2) Com bolsa de suplementação do C.N.Pq.

(3) MIYASAKA, S.; FREIRE, E. S.; MASCARENHAS, H. A. A.; NERY, C.; CAMPANA, M. & DE SORDI, G. Efeito da adubação verde com uma gramínea e quatro leguminosas sobre a produção do feijoeiro "da seca" em terra roxa misturada. *Bragantia* 25:277-289, 1966.

(4) —————; ————— & IGUE T. Adubação verde, calagem e adubação mineral do feijoeiro em solo com vegetação de "cerrado". *Bragantia* 24:321-388, 1965.

(5) —————; CAMARGO, A. P. de.; INFORZATO, R. & IGUE, T. Efeitos da incorporação ao solo de diferentes espécies e formas de aplicação de matéria orgânica não decomposta, imediatamente antes do plantio de feijão. In: Congresso Pan-Americano de Conservação do Solo, 1.º, São Paulo, 1966. *Anais*. p. 49-58.

(6) MALAVOLTA, E. Nutrição e adubação. In: Simpósio Brasileiro de Feijão, 1.º. Campinas 1971. *Anais*. Viçosa, Minas Gerais, Universidade Federal, 1972. p. 209-242.

adubação mineral (NPK) correspondeu à aplicação de 40:100:40 kg/ha de N, P_2O_5 e K_2O , respectivamente, nas formas de sulfato de amônio, superfosfato simples e cloreto de potássio. O adubo nitrogenado foi colocado em cobertura, aos 7 e 15 dias após a germinação; os outros, no sulco de plantio. Em todos os ensaios foi utilizada a variedade carioca de feijão. Nas três localidades, foram colocados termômetros de solo, nas duas sub-parcelas do tratamento Adubação Mineral (NPK), na profundidade de 2 cm, com a finalidade de avaliar a temperatura na camada superficial do solo, nos dois espaçamentos utilizados. As leituras foram tomadas diariamente às 14 horas.

Resultados — As condições climáticas, principalmente a pluviosidade, foram satisfatórias em Pindorama e Ribeirão Preto, porém não o foram em Monte Alegre do Sul, apesar de o total de chuvas ter sido semelhante nas três localidades. Nesta última, houve grande irregularidade na sua distribuição. Os dados de produção obtidos nas três experiências, encontram-se no quadro 1.

Na localidade de Pindorama, as produções de todos os tratamentos foram muito boas, tendo-se observado que o leve ataque de crestamento bacteriano não chegou a prejudicar a produção. Neste ensaio houve efeito altamente significativo da incorporação de massa vegetal, com aumento médio de 328 kg/ha na produção de grãos. A adubação mineral causou, em média, um acréscimo de 183 kg/ha, que não alcançou significância, o mesmo ocorrendo em relação aos espaçamentos, sendo superior de 170 kg/ha a produção obtida para 40 cm entre linhas.

Quanto à temperatura do solo, verificou-se que até 30 dias após a germinação não houve diferenças marcantes de temperatura, para os dois espaçamentos. Entretanto, após este período, a temperatura registrada no canteiro espaçado de 40 cm foi superior em 5-6°C àquela registrada a 30 cm. Esta diferença manteve-se até quase a época de colheita, quando então diminuiu.

No ensaio conduzido em Ribeirão Preto, as produções também foram boas, apesar de um ataque forte de crestamento bacteriano, verificado na folhagem. A incorporação de massa vegetal provocou um aumento médio de 627 kg/ha, na produção de grãos, e que se revelou altamente significativo. A adubação mineral mostrou um aumento não significativo de 51 kg/ha. Quanto aos espaçamentos utilizados, eles foram semelhantes, embora com uma pequena vantagem de 46 kg/ha em favor do espaçamento mais largo.

Com relação às observações sobre temperatura do solo, verificou-se que não havia diferenças para os dois espaçamentos: até o início do florescimento, aos 35 dias, houve ocorrência de maiores temperaturas no solo, para espaçamento de 40 cm. Daí por diante praticamente não se notou diferenças, até o final do ciclo.

QUADRO 1. — Produções de feijão, em kg/ha, obtidas nas três localidades, para os espaçamentos utilizados, presença ou ausência de adubação mineral (NPK) e incorporação de matéria vegetal (MV)

| Espaçamentos entre linhas | Níveis de NPK | | | Monte Alegre do Sul | | | Níveis de MV | | | Ribeirão Preto | | |
|------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| | NPK | | | Monte Alegre do Sul | | | Pindorama | | | Ribeirão Preto | | |
| | O | 1 (**) | Média |
| 30 cm | kg/ha 140 | kg/ha 784 | kg/ha 462 | kg/ha 1606 | kg/ha 2066 | kg/ha 1836 | kg/ha 1025 | kg/ha 1788 | kg/ha 1407 | kg/ha 1081 | kg/ha 1753 | kg/ha 1417 |
| | 603 | 1022 | 813 | 1793 | 2046 | 1920 | 1053 | 1771 | 1412 | 1053 | 1771 | 1412 |
| | Média | 903 | 638 | 1700 | 2056 | 1878 | 1125 | 1697 | 1411 | 1190 | 1726 | 1458 |
| 40 cm | O | 153 | 878 | 516 | 1693 | 1907 | 1125 | 1697 | 1411 | 1125 | 1697 | 1411 |
| | 1 (*) | 377 | 947 | 662 | 2102 | 2189 | 1254 | 1754 | 1504 | 1254 | 1754 | 1504 |
| | Média | 265 | 913 | 589 | 1898 | 2048 | 1190 | 1726 | 1458 | 1190 | 1726 | 1458 |
| C.V. | Tratamentos = 25,2% | Tratamentos = 25,2% | Tratamentos = 12,3% | Tratamentos = 26,8% | Tratamentos = 12,3% | Tratamentos = 26,6% | Tratamentos = 13,0% | Tratamentos = 26,6% | Tratamentos = 13,0% | Tratamentos = 13,0% | Tratamentos = 26,6% | Tratamentos = 13,0% |
| | Espaçamentos = 26,8% | Espaçamentos = 26,8% | Espaçamentos = 13,6% | Espaçamentos = 26,8% | Espaçamentos = 13,6% | Espaçamentos = 13,6% | Espaçamentos = 13,0% |
| D.M.S. | Tratamentos = 241 | Tratamentos = 241 | Tratamentos = 322 | Tratamentos = 126 | Tratamentos = 322 | Tratamentos = 545 | Tratamentos = 125 | Tratamentos = 545 | Tratamentos = 125 | Tratamentos = 125 | Tratamentos = 545 | Tratamentos = 125 |
| Tukey 5% | Espaçamentos = 126 | Espaçamentos = 126 | Espaçamentos = 179 | Espaçamentos = 126 | Espaçamentos = 179 | Espaçamentos = 125 |

(*) Nível 1 de NPK = 40:100:40 kg/ha de N, P, O₅ e K₂O

(**) Nível 1 de MV = 25 t/ha de matéria seca de soja — perene.

Em Monte Alegre do Sul, as produções foram baixas devido a irregularidades na distribuição de chuvas. A incorporação de massa vegetal provocou um aumento significativo da ordem de 590 kg/ha, em média. Por sua vez, a adubação mineral mostrou um aumento médio na produção de 248 kg/ha, também significativo. Quanto ao espaçamento, da mesma forma que nas experiências anteriores não se verificou diferença significativa, embora a produção tenha sido 50 kg/ha maior para o espaçamento mais estreito.

Os dados de temperatura do solo, obtidos nesta experiência, não puderam ser aproveitados.

Discussão e conclusões — Nas condições em que se desenvolveram os experimentos, ficou evidenciado o grande efeito da incorporação da matéria vegetal não decomposta, imediatamente antes do plantio, no desenvolvimento e produção do feijoeiro da seca, aquele considerado como mais suscetível às vicissitudes climáticas. Os resultados apontados coincidem com outros já divulgados (3, 4, 5), em que a adoção daquela prática sempre provocou melhores produções. A adubação mineral com NPK também provocou aumentos na produção de grãos de feijão, porém não tão sensíveis como a incorporação da matéria vegetal, sendo seus efeitos sempre maiores quando não estava associada àquela prática.

Quanto aos espaçamentos de plantio, não se verificou vantagem para 30 cm entre linhas, embora trabalhos anteriores (7, 8) tenham chegado à conclusão de que a utilização de espaçamentos mais estreitos que 40 cm, proporcionaram melhores produções. Entretanto, em ambos os casos, os autores ressaltam que se deve optar pelo espaçamento mais largo, por facilitar os tratos culturais e diminuir o gasto com sementes, uma vez que as produções obtidas para espaçamentos mais estreitos não foram significativamente maiores.

Com relação às temperaturas do solo, verificou-se que houve ocorrência de temperaturas maiores para o espaçamento mais largo, durante um certo período de desenvolvimento. Entretanto, isto não foi suficiente para mostrar seus efeitos sobre a produção.

Tendo em vista os resultados obtidos nestes experimentos pode-se verificar que a utilização de práticas com incorporação de massa vegetal e adubação mineral são bastante favoráveis à produção do feijoeiro, enquanto que a diminuição do espaçamento não traz vantagens, podendo ainda influir negativamente nos tratos culturais

(7) VIEIRA, C. & ALMEIDA, L. A. Experimento de espaçamento de semeadura do feijão. *Ceres*, Viçosa 12(70):219-228, 1965.

(8) MASCARENHAS, H. A. A.; IGUE, T.; ALVES, S. & VEIGA, A. A. Espaçamento para feijão Goliano Precoce. *Bragantia* 25:LI-LIII, 1966.

como capinas e pulverizações, além de provocar maior gasto com sementes. SEÇÃO DE LEGUMINOSAS, ESTAÇÕES EXPERIMENTAIS DE RIBEIRÃO PRETO, PINDORAMA e MONTE ALEGRE DO SUL, INSTITUTO AGRÔNOMICO DO ESTADO DE SÃO PAULO.

EFFECTS OF DRY MATTER INCORPORATION, NPK FERTILIZATION AND TWO ROW SPACINGS ON DRY BEAN SEED PRODUCTION

SUMMARY

Field trials were conducted in three localities of the São Paulo State to study the effects of two inter-row planting spaces combined or not with mineral fertilizing and incorporation of undecomposed perennial soybean dry matter into the soil, on dry bean yield (*Phaseolus vulgaris* L.) cv. carioca.

From the results obtained it was concluded that decreasing to 30 cm between rows had little effect on dry bean yield, as compared to the use of 40 cm. Confirming previous results, the incorporation of undecomposed perennial soybean dry matter into the soil highly increased yield of common bean. The mineral fertilization also increased the dry bean yield but not in the same magnitude as dry matter incorporation. In the absence of the organic matter the effects of mineral fertilization were more pronounced.