

NODULAÇÃO DO FEIJÃO-DE-CORDA, *VIGNA SIMENSIS* (L.) SAVI AO LONGO DO CICLO CULTURAL DA PLANTA (*)

ILO VASCONCELOS **
JOSÉ FERREIRA ALVES **
IRLANDA TIAGO LIMA ***

O feijão-de-corda constitui a principal fonte protéica na dieta das populações do Nordeste do Brasil, notadamente daquelas de rendimento mais baixo, sendo cultivado praticamente em todos os municípios da aludida região. No Ceará, ele representa 95% dos feijões cultivados, participando os do gênero *Phaseolus* com os 5% restantes, segundo PAIVA *et al.*(4).

Experimentos conduzidos em casa-de-vegetação e no campo vêm sendo realizados nos últimos anos no Ceará, com o objetivo da seleção de estirpes ou de se investigar a influência da adubação nitrogenada na simbiose da conhecida leguminosa com bactérias do gênero *Rhizobium* (VASCONCELOS *et al.*) (6, 7).

Para se determinar as relações da nodulação com a fixação do nitrogênio e o desenvolvimento das plantas, são efetuadas coletas de nódulos e plantas quando a cultura atinge a floração plena, admitindo-se ser esta a época de plena nodulação. Não se conhece, entretanto, a realização de trabalhos em nossas condições, a respeito da época mais propícia para se fazer a amostra-

gem de nódulos, visando aos estudos acima referidos.

Pretende-se, por isto, com o presente trabalho, oferecer uma contribuição para o conhecimento desse problema, à base de determinação experimental, utilizando-se uma planta de ciclo médio, por exemplo, o cultivar Pitiuba.

MATERIAL E MÉTODO

O ensaio foi conduzido no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, em casa-de-vegetação, usando-se um solo arenoso, pobre em matéria orgânica, pertencente a um Podzol Bruno Acinzentado, Série Pici, conforme LIMA *et al.*(3).

Tomou-se por parcela um saco de polietileno com 5 kg de solo, adubado, por ocasião da sementeira, com P, K, Mg e micronutrientes, na seguinte proporção: 25 ml de KH_2PO_4 a 3,5% + 5 ml da solução constituída de 150,0 mg de $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ + 15,8 mg de $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ + 8,9 mg de $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ + 1,0 mg de H_3BO_3 + 0,5 mg de $\text{Na}_2\text{MoO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ + 20 mg de $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ + 20 mg de ácido cítrico, completada a 1 000 ml com água destilada.

Em cada parcela foram plantadas, a 18-10-1976, 10 sementes de feijão-de-corda, cultivar Pitiuba, cujo ciclo cultural é de cerca de 75 dias. Citadas

* Trabalho realizado com a colaboração do Convênio SUDENE/UFC — Programa de Pesquisa com a cultura do feijoeiro.

** Professores do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará, Brasil.

*** Aluna de graduação em Agronomia, Monitora da Disciplina de Microbiologia Agrícola do Centro de Ciências Agrárias da UFC.

sementes pertenciam à coleção do Departamento de Fitotecnia do já referido Centro de Ciências Agrárias. A germinação ocorreu dentro de 3 dias e foram deixadas 4 plantas por saco, após o desbaste procedido uma semana depois da sementeira. Eram, ao todo, 45 parcelas e 180 plantas, que foram regadas com água de poço profundo, uma ou duas vezes por dia, de modo a assegurar a umidade conveniente à cultura.

O modelo experimental adotado foi um fatorial 3x5, num delineamento inteiramente casualizado, com 3 repetições. Empregaram-se duas misturas de estirpes de rizóbios selecionados e a população nativa (tomada por testemunha), e foram feitas 5 coletas em épocas diferentes, como a seguir se discrimina:

Rizóbios: UFC-L; UFC-E; TESTEMUNHA.

Épocas: 15; 25; 35; 45 e 55 dias após a sementeira.

A inoculação foi procedida no dia da sementeira, mediante a imersão das sementes nas duas misturas de estirpes de rizóbios (UFC-L e UFC-E), obtidas previamente a partir de culturas individualizadas, desenvolvidas durante 12 dias em Extrato de Levedura-Mannitol, meio "79" de ALLEN⁽¹⁾, com azul de bromotimol. Foram estas preparadas no Laboratório de Microbiologia Agrícola do Departamento de Fitotecnia do Centro de Ciências Agrárias da UFC, incubadas à temperatura ambiente (26-30°C) e aeradas ocasionalmente por agitação manual dos frascos que as continham. Forte turvação e intensa coloração azul foram tomadas como índice de bom crescimento e satisfatório estado de pureza das culturas.

Todas as estirpes utilizadas na preparação das misturas pertencem à coleção do Laboratório de Microbiologia Agrícola, acima aludido, e haviam sido aprovadas em teste de nodulação. São elas:

UFC-704.1; 705.1; 725.1; 728.1 — isoladas de *Vigna sinensis* cultivadas no Ceará, e que constituíram o inoculante UFC-L.

UFC-707 = H8, do antigo IPEACS, RJ, isolada de *Stylosanthes gracilis*.

UFC.720.32 = Cj1, do antigo IPEACS, RJ, isolada de *Phaseolus atropurpureus* var. Siratro;

UFC-721.32 = Ila, do antigo IPEACS, RJ, também isolada de *P. atropurpureus* var. Siratro;

UFC-737.29 = SFS 389, do IAC, S. Paulo, isolada de *Glycine javanica*, e que formaram a mistura UFC-E.

As estirpes locais foram obtidas pelo método de seleção rápida para leguminosas tropicais, da autoria de BONNIER & BRAKEL⁽²⁾.

A avaliação do ensaio constou da observação da cor e desenvolvimento das plantas, de par com o estudo estatístico dos dados relativos ao peso seco da parte aérea das plantas, número e peso dos nódulos secos. Com o objetivo de se determinarem citadas variáveis, colheram-se as plantas em 5 épocas diferentes, a contar do 15º dia após o plantio, observando-se o intervalo de 10 dias entre cada coleta. A parte aérea de cada planta foi, então, separada das raízes na altura do coleto e posta a secar em estufa a 65°C, até peso constante. Os nódulos, cuidadosamente colhidos, após a retirada do solo aderido às raízes, mediante jato de água, foram contados e secos nas condições descritas para o dessecamento das plantas, para posterior pesagem.

Os valores relativos ao número de nódulos foram transformados para \sqrt{x} e as respectivas médias retransformadas, segundo recomendam SNEDECOR & COCHRAN⁽⁵⁾. Na avaliação dos dados obtidos empregaram-se os métodos comuns da análise da variância para ensaios inteiramente casualizados, sendo os contrastes formulados, por sua vez, comparados pelo teste de Tukey, adotado o nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As análises da variância para peso seco da parte aérea das plantas, número e peso seco dos nódulos, revelaram valores de "F" significativos para épocas, enquanto que, para rizóbios e interação épocas x rizóbios, os valores encontrados não evidenciaram significância estatística ao nível da probabilidade adotada.

Os coeficientes de variação para as referidas características foram, pela ordem, de 14,7; 13,0 e 28,8%, os quais mostram precisão experimental relativamente boa para peso seco das plantas e número de nódulos, o que não ocorre com respeito à variável peso seco dos nódulos.

Na Tabela 1 encontram-se as médias referentes ao peso seco da parte aérea das plantas, peso seco e número de nódulos obtidos para os inoculantes artificiais e a população rizobiana nativa, nas diferentes épocas de coleta, bem como os coeficientes de variação e as diferenças mínimas significativas para a aplicação do teste de Tukey relativo a épocas.

Examinando-se referida Tabela, verifica-se que o peso seco das plantas, peso seco dos nódulos e seu número aumentaram até 45 dias a partir do plantio. Já aos 55 dias da semeadura aquelas variáveis apresentaram valores bem inferiores, exceção feita ao peso seco dos nódulos que, embora apresentando valor superior ao constatado aos 45 dias do ciclo da planta, o contraste envolvendo estas duas épocas não mostrou significância estatística.

CONCLUSÃO

Diante dos resultados obtidos, conclui-se ser o período compreendido entre 35 e 45 dias, o mais apropriado para a coleta de dados e seu ajuizamento, com respeito à nodulação e sua influência sobre o desenvolvimento do feijão-de-corda de ciclo médio, objeto do presente estudo.

No entanto, a despeito do que ficou evidenciado pelos resultados do

experimento, dever-se-ia repeti-lo para que se tenha maior segurança quanto às conclusões.

SUMMARY

In this paper the authors studied the rhizobial nodules development of the Pitiuba cowpea — *Vigna sinensis* (L) Savi — during 55 days of the plant cultural cycle. The plants were cultivated in a gray-brown Podzol soil, under greenhouse conditions, in Fortaleza, Ceará, Brazil.

The experiment consisted of a factorial 3 x 5, in a complete-randomized design, with three replications. The treatments were 2 artificial mixed *inocula* (UFC-L and UFC-E) and the native *rhizobia* population as a control.

The plants were harvested 15, 25, 35, 45 and 55 days after sowing; the dry weight, number and dry weight of the nodules were determined and the data statistically analyzed.

Significatives differences among these data were found and 35 to 45 days showed to be the best period to harvest the plants, in order to study the rhizobial nodulation and its influence on the plant development.

LITERATURA CITADA

1. ALLEN, O.N. — 1957 — Experiments in Soil Bacteriology. Burgess Publishing Co., 3rd Ed., Minneapolis, 177 p.
2. BONNIER, C. & J. BRAKEL — 1969 — Lutte Biologique Contre la Faim — Légumineuses — Rhizobium. Éditions J. Ducolot, S.A., Gembloux, 148 p., ilustr.
3. LIMA, F.A.M.; E.G.S. MOREIRA & F. W. IPIRAJÁ — 1974 — Contribuição ao Estudo dos Solos do Município de Fortaleza. III — Classificação de um Solo. Relatório de Pesquisas do Departamento de Engenharia Agrícola e Edafologia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 7 pp. (mimeografado).

TABELA 1

Médias de Três Repetições de Peso Seco da Parte Aérea das Plantas, Peso Seco e Número dos Nódulos de Quatro Plantas, Diferenças Mínimas Significativas e Coeficientes de Variação do Experimento Sobre a Nodulação do Feijão-de-Corda, *Vigna sinensis* (L) Savi, em Cinco Épocas do Ciclo da Cultura. Fortaleza, Ceará, Brasil, 1976.

ÉPOCAS (dias)	PESO SECO P.A. PLANTAS (g/parcela)				PESO SECO NÓDULOS (mg/parcela)				NÚMERO DE NÓDULOS P/PARCELA			
	R I Z Ó B I O S				R I Z Ó B I O S				R I Z Ó B I O S			
	UFC-L	UFC-E	TEST.	MÉDIAS	UFC-L	UFC-E	TEST.	MÉDIAS	UFC-L*	UFC-E*	TEST.*	Médias retransf.
15	1,33	1,06	1,13	1,17 d	153	150	121	141 b	11,16	11,24	12,11	11,50 b
25	7,50	7,60	6,33	7,21 c	522	556	377	485 b	14,00	15,35	13,19	14,18 ab
35	19,33	18,23	19,23	18,93 a	900	1.029	1.081	1.003 a	15,84	17,66	17,09	16,86 a
45	23,26	19,96	20,20	21,14 a	1.273	1.091	1.163	1.175 a	18,93	17,04	17,50	17,82 a
55	13,33	12,16	12,66	12,77 b	1.180	1.225	1.118	1.197 a	17,35	18,33	16,68	17,62 a
DMS (5%)	4,26				546				4,80			
C.V. (%)	14,7				28,8				13,0			

* Dados transformados para \sqrt{x} .
Médias seguidas das mesmas letras não diferem significativamente ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

4. PAIVA, J.B.; F. CÉLIO G. ALMEIDA & J. JACKSON LIMA ALBUQUERQUE — 1971 — Espaçamento e Densidade de Plantio em Feijão-de-Corda, *Vigna sinensis* (L) Savi, no Ceará. Ciên. Agron., Fortaleza, 1 (1): 3-6.
5. SNEDECOR, G.W. & W.G. COCHRAN — 1967 — Statistical Methods. 6th. Ed. The Iowa State University Press. Ames, Iowa, 593 p.
6. VASCONCELOS, I.; J.B. PAIVA; F.J.M. HOLANDA & C.A. SOBRAL — 1975 — Efeito da Interação Rizóbio-Adubação Nitrogenada em Feijão-de-Corda, *Vigna sinensis* (L) Savi, em um Podzol Arenoso do Ceará. Relatório de Pesquisa, 1975 — Dept. Fitotecnia CCA-UFC-Convênio SUDENE/UFC — Fortaleza, 86-93.
7. VASCONCELOS, I.; IRLANDA TIAGO LIMA & J. FERREIRA ALVES — 1975 — Desempenho de Nove Estirpes de *Rhizobium* sp em Simbiose com Feijão-de-Corda, *Vigna sinensis* (L) Savi. Ciên. Agron., Fortaleza, 5 (1 e 2): 1-6.