

# COMPORTAMENTO DE LINHAGENS DE MUNGO VERDE EM CONDIÇÕES DE CAMPO EM ITAGUAÍ, RJ<sup>1</sup>

FLAVIO A.D. SAYÃO<sup>2</sup>, PAULO S.T. BRIOSO<sup>3</sup> e FERNANDO F. DUQUE<sup>4</sup>

**RESUMO** - No campo experimental do Centro Nacional de Pesquisa de Biologia do Solo (CNPBS)/EMBRAPA, Seropédica, Itaguaí, RJ, avaliou-se o comportamento de 25 linhagens de feijão-mungo (*Vigna radiata* (L.) Wilczek), em solo Podzólico Vermelho-Amarelo da série Itaguaí, no plantio das águas de 1988/89. As linhagens mais produtivas foram VC-3012B com 1.520 kg/ha, e VC-3301A com 1.484 kg/ha, sendo a produtividade média de 1.230 kg/ha. O número de vagens/planta, número de sementes/vagem, número de lóculos vazios/vagem e número de nódulos por planta diferiram significativamente entre as linhagens; o mesmo não aconteceu para o peso de nódulos secos/planta, matéria seca e N total da parte aérea. Foram realizadas quatro colheitas de grãos, sendo que a primeira e a terceira participaram, juntas, com 91,1% da produção total, indicando a possibilidade de serem feitas apenas duas colheitas, mesmo no período das águas.

Termos para indexação: feijão-mungo, *Vigna radiata*, solos, período das águas.

## BEHAVIOR OF MUNGBEAN STRAINS IN FIELD CONDITIONS AT ITAGUAÍ, RIO DE JANEIRO

**ABSTRACT** - An experiment was conducted at the field station of the Centro Nacional de Pesquisa de Biologia do Solo (CNPBS)/EMBRAPA, Seropédica, Itaguaí, RJ, Brazil, to evaluate the agronomical behavior of 25 cultivars of mungbean (*Vigna radiata* (L.) Wilczek), in a Red-Yellow Podzolic soil, Itaguaí series, in the rainy season of 1988/89. The best total grain yield was 1520 kg/ha for VC-3012B cultivar, and 1484 kg/ha for VC-3301A. The average yield of the 25 cultivars was 1239 kg/ha. The pod numbers/plant, grain numbers/pod, empty loculi/pod and nodule number/plant had significant differences. The dry nodule weight/plant and dry matter weight and total N of aerial plant part had no significant differences. Four grain harvest were done, giving, the first and the third, together, 91,1% of the total yield, indicating the possibility of having only two harvests, even in the rainy season.

Index terms: soils, *Vigna radiata*, rainy season.

## INTRODUÇÃO

O feijão-mungo (*Vigna radiata* (L.) Wilczek) é uma leguminosa anual, de porte erecto na maioria das cultivares, e de fácil adaptação às condições tropicais e subtropicais, onde as melhores cultivares produzem em torno de 2.000 kg/ha. Na Ásia, seu cultivo é muito difundido. No Brasil, a maioria das cul-

tivares usadas apresentam sementes miúdas, de coloração verde, e é bastante conhecido como mungo-verde; seu principal uso entre nós é na forma de "broto de feijão". A riqueza em proteína, vitamina B, e Fe, associada a sua maior produtividade quando comparada com a do feijoeiro comum é um estímulo ao maior consumo e à difusão do seu cultivo entre nós, principalmente junto aos pequenos produtores (Duque et al. 1987a, b).

De acordo com Duque et al. (1987a), num estudo preliminar de 21 cultivares, sobressaíram, em produtividade e outras características agrônomicas desejáveis, as cultivares V-3476, VC-2764, VC-2755 A e VC-1000 C. A produção de grãos foi diretamente influenciada

<sup>1</sup> Aceito para publicação em 19 de novembro de 1990

<sup>2</sup> Eng. - Agr., Bolsista do MCT/EMBRAPA/Centro Nacional de Pesquisa de Biologia do Solo (CNPBS), Caixa Postal 74505, CEP 23851 Rio de Janeiro, RJ.

<sup>3</sup> Eng. - Agr., M.Sc., Prof. - Adjunto, Univ. Fed. Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), Km 47, Seropédica, RJ.

<sup>4</sup> Eng. - Agr., M.Sc., EMBRAPA/CNPBS.

pela nodulação, pelo N total das plantas, e principalmente pelo número de sementes por vagem. Ainda, verificaram que a maturação fisiológica dos primeiros grãos, no plantio da seca, teve início após 60 dias da semeadura, e as colheitas (duas a três) se estenderam por 30 dias.

Trung & Yoshida (1985), comparando a influência da densidade de plantio na nutrição nitrogenada e na produtividade do mungo, verificaram que nas densidades de 8 a 28 plantas/m<sup>2</sup> a redução do número de plantas nas densidades menores mostrou efeito mais acentuado no rendimento de grãos e em ordem decrescente, no desenvolvimento da parte aérea da planta, sistema radicular, nodulação e fixação de N. Por outro lado, Trung & Yoshida (1983b), em estudos sobre a significância da nutrição nitrogenada na produtividade do mungo, verificaram que, em meio de N livre, a nodulação foi alta na floração e no final de enchimento de grãos, embora decrescesse com o aumento da concentração de N na solução do meio.

Segundo Trung et al. (1985a, b), o déficit de água nos estádios de floração e frutificação reduz a produção de grãos e de proteína, o peso de matéria seca das plantas, o N total, a capacidade de fixar N e também a eficiência da produção, sendo que baixas produções são principalmente pelo decréscimo do número de vagens por planta e decréscimo do peso do grão por vagem. A irrigação aplicada nos primeiros estádios de desenvolvimento da planta proporciona altos rendimentos de grãos e produção eficiente da cultura. Por outro lado, o excesso de água em todos os estádios de crescimento resultou na inibição do crescimento da planta, sendo que o efeito inibidor foi mais acentuado quando o excesso ocorreu nos estádios de floração plena e enchimento de grãos. O excesso de água causou o desaparecimento da leghemoglobina nos nódulos e da atividade de fixação de N pelos nódulos.

Segundo Park (1978), nas condições de Taiwan é dispensável a inoculação das sementes, por tratar-se de hospedeiro promíscuo

que nodula bem e fixa eficientemente o N<sub>2</sub> com estirpes nativas de *Rhizobium*. Por outro lado, Duque & Pessanha (1990), verificaram que mesmo ocorrendo nodulação nativa, a inoculação favoreceu a nodulação porém não diferiu estatisticamente da produção de grãos obtida com adubo nitrogenado ou esterco de curral. Cabahug & Pava (1984), avaliando a influência da inoculação e a combinação inoculação mais fertilização na produção do mungo, verificaram que a inoculação sozinha não diferiu significativamente da inoculação combinada com 15 kg/ha de N ou na dose de 15-30-30 kg/ha de NPK, e que a maior produção foi obtida com a combinação inoculação mais PK nas doses de 30-30 kg/ha. Como práticas culturais, Park (1978) recomenda adubação mineral com 30, 60 e 100 kg de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e K<sub>2</sub>O/ha, respectivamente, mais 10 t de adubo orgânico, para uma população de 300.000 a 400.000 plantas/ha, que proporcionam de duas a quatro colheitas de grãos, em intervalos de dez a quinze dias, de acordo com a seqüência de maturação das vagens. Trung & Yoshida (1983a), avaliando o efeito da aplicação da adubação orgânica, verificaram que o crescimento da planta, produção de grãos, peso de 100 sementes, N total da planta e conteúdo de proteína bruta do grão foram incrementados com a aplicação de esterco de curral, sendo que o máximo de incremento foi obtido na quantidade de 10 t/10 acres (1 acre = 0,4047 ha), para o conteúdo de proteína bruta do grão, e 5 t/10 acres para os demais fatores.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o comportamento de 25 linhagens de mungo-verde, quanto às características: produção de grãos, nodulação, número de lóculos vazios por vagem, percentagem de maturação das vagens nas diversas colheitas, ataque de pragas e doenças, matéria seca e N total da parte aérea da planta, em condições de campo, no Km 47, Itaguaí, RJ.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foi instalado o experimento no Centro Nacional de Pesquisa de Biologia do Solo (CNPBS), em con-

dições de campo, em solo PVA série Itaguaí, no Km 47, onde foi avaliado o comportamento de 25 linhagens de mungo-verde, sendo seis linhagens conhecidas e 19 introduzidas recentemente de Taiwan, no período das águas de 1988/89. A análise química do solo revelou, em média: pH = 0,60; P = 3,9 ppm; K = 109 ppm; Ca + Mg = 6,8 meq/100 cm<sup>3</sup>; Ca = 3,8 meq/100 cm<sup>3</sup>; Al = 0,0 meq/100 cm<sup>3</sup>.

Fez-se uma adubação básica com 100 kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 60 kg/ha de K<sub>2</sub>O, na forma de superfosfato simples e cloreto de potássio, respectivamente, por ocasião da semeadura, além da incorporação de 5 t/ha de esterco de galinha, a lançar, antes do plantio.

O delineamento experimental foi do tipo látice quadrangular simples, com quatro repetições, sendo duas delas com inoculação e outras duas sem inoculante, e as linhagens nas parcelas com 5 m de comprimento, com espaços entre si de 0,50 m e com 20 sementes por metro de sulco (400.000 plantas/ha). Foram escolhidas cinco plantas da bordadura, ao acaso, para determinação do número de nódulos, peso dos nódulos, matéria seca e N total da parte aérea, aos 35 dias da emergência (DAE). Por ocasião da maturação inicial das vagens, foram marcadas cinco plantas ao acaso na bordadura, onde foram avaliadas, em cada colheita de vagens, o número de vagens maduras por planta, o número de sementes por vagem e o número de lóculos vazios por vagem. A produção de grãos foi avaliada em 3 m das linhas centrais de cada linhagem.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A emergência das plântulas e a floração inicial das linhagens de mungo-verde ocorreram 5 a 6 e 30 a 35 dias após o plantio, respectivamente. Ocorreram diferenças significativas entre as linhagens quanto ao número de nódulos por planta, sendo inferior apenas a linhagem VC-3012 A, mas tais diferenças não influíram no peso de

nódulos secos por planta, matéria seca e N total da parte aérea (Tabela 1). Duque et al (1987a) encontraram resultados semelhantes para estes mesmos fatores, o que mostra que o número de nódulos por planta é uma característica que deve ser considerada em experimento de mungo, por mostrar diferenças na capacidade hospedeira das cultivares. Também não foi encontrada diferença significativa entre as repetições com e sem inoculação. Esta falta de resposta pode ser devida à alta população de *Rhizobium* nativo, alto teor de N do

**TABELA 1. Nodulação, produção de matéria seca e de N total da parte aérea das plantas de 25 linhagens de Mungo. (Média de 20 plantas - 35 DAE).**

Cultivares	Numero de nódulos planta	Peso de nódulos secos/planta (mg)	Matéria seca da parte aérea (g/planta)	N total da parte aérea (mg/planta)
VC 3012 B	27,5 ab	56,5	2,93	93,6
VC 3301 A	23,3 ab	43,6	2,89	87,2
VC 2768 B	21,4 ab	37,3	2,94	99,2
V 3476	29,5 ab	55,3	2,77	89,2
VC 3061 A	39,7 a	58,8	2,17	63,2
VC 2802 A	28,7 ab	58,3	2,52	80,5
VC 4111-B-5-2-1-B	33,9 ab	48,2	2,53	82,7
VC 3915-2B-4-2-1-B	21,6 ab	44,3	2,40	72,3
VC 3004 A	21,6 ab	34,5	2,45	71,8
VC 2764 A	31,0 ab	60,9	1,81	59,8
VC 3984-2B-2-1-3-B	24,2 ab	42,4	2,58	84,2
VC 4049-B-3-1-1-1-B	41,0 a	72,9	2,25	71,3
VC 2755 A	30,3 ab	44,8	2,52	71,2
VC 1000 C	25,7 ab	42,8	2,80	95,4
VC 2754 A	27,1 ab	46,4	2,52	75,8
VC 2764 B	22,5 ab	31,3	2,31	76,4
VC 3178 A	34,2 ab	63,4	2,24	64,1
VC 3998-3-1-2-2-1-B	26,9 ab	53,8	2,25	68,9
VC 2771 A	32,7 ab	65,6	2,54	85,2
VC 2331 A	37,1 a	75,2	2,25	71,1
VC 3971-B-5-1-1-2-B	24,8 ab	28,1	2,23	67,4
VC 4019-B-1-1-1-1-B	33,5 ab	54,1	2,49	77,3
VC 3920-2B-4-2-1-B	25,1 ab	51,6	2,32	72,8
VC 2719 A	35,6 ab	72,3	2,10	69,0
VC 3012 A	16,5 b	35,5	2,16	72,6
Media	28,6	51,1	2,44	76,9
C.V. (%)	26,2	36,9	25,82	28,0
Tukey 5%	20,4	n.s.	n.s.	n.s.

solo, ou, ainda, à pouca especificidade entre as linhagens.

Quanto aos fatores de produção, número de vagens por planta, número de sementes por vagem e número de lóculos vazios por vagem, os resultados são apresentados na Tabela 2, o que indica que nos três fatores houve diferenças significativas entre as linhagens. As duas linhagens mais significativamente produtivas (VC-3012 B e VC-3301 A) também apresentaram-se superiores quanto ao número de vagens por planta e número de sementes por vagem,

**TABELA 2. Resultados médios de número de vagens por planta, número de sementes e de lóculos vazios por vagem de 25 linhagens de mungo (média de 20 plantas).**

Cultivares	Número vagens/planta	Número sementes/vagem	Número lóculos vazios/vagem
VC 3012 B	7,2 ab	8,6 ab	0,4 b
VC 3301 A	7,1 ab	9,6 a	0,9 ab
VC 2768 B	9,6 a	7,3 bcd	1,5 ab
V 3476	5,2 bc	8,2 abcd	0,7 ab
VC 3061 A	5,0 bc	7,8 abcd	0,3 b
VC 2802 A	5,1 bc	8,5 abc	1,2 ab
VC 4111-B-5-2-1-B	5,2 bc	6,8 bcd	0,9 ab
VC 3915-2B-4-2-1-B	5,6 bc	6,9 bcd	1,9 ab
VC 3004 A	5,9 abc	7,4 bcd	1,2 ab
VC 2764 A	4,6 bc	7,9 abcd	1,5 ab
VC 3984-2B-2-1-3-B	5,2 bc	7,4 bcd	0,4 b
VC 4049-B-3-1-1-1-B	4,6 bc	6,6 bcd	0,7 ab
VC 2755 A	6,1 abc	8,4 abc	0,9 ab
VC 1000 C	7,4 ab	6,1 d	1,5 ab
VC 2754 A	5,2 bc	6,2 d	1,1 ab
VC 2764 B	4,7 bc	7,9 abcd	1,1 ab
VC 3178 A	5,0 bc	8,1 abcd	1,1 ab
VC 3998-3-1-2-2-1-B	5,3 bc	7,7 abcd	2,3 a
VC 2771 A	4,6 bc	7,9 abcd	0,4 b
VC 3971-B-5-1-1-2-B	4,4 bc	8,0 abcd	0,5 ab
VC 2331 A	3,8 bc	6,9 bcd	1,0 ab
VC 4019-B-1-1-1-1-B	5,6 bc	7,8 abcd	0,7 ab
VC 3920-2B-4-2-1-B	3,9 bc	8,1 abcd	0,9 ab
VC 2719 A	4,7 bc	6,4 cd	1,5 ab
VC 3012 A	3,1 c	9,7 a	1,5 ab
<b>Média</b>	<b>5,4</b>	<b>7,7</b>	<b>1,0</b>
<b>C.V. (%)</b>	<b>26,6</b>	<b>10,0</b>	<b>66,1</b>
<b>Tukey</b>	<b>3,9</b>	<b>2,1</b>	<b>1,8</b>

apresentando valores bem superiores, para esses dois fatores, em relação à média das 25 linhagens. Já o número de lóculos vazios por vagem foi inferior ao da média das 25 linhagens. As linhagens apresentaram porte ereto, sem acamamento, e vagens de cor preta. Na Tabela 3, pode-se verificar que a concentração de produção foi mais acentuada na 1ª e 3ª colheitas, e menos na 2ª e 4ª colheitas. O valor médio da produção percentual das 25 linhagens foi 71,6, 19,5% (1ª e 3ª), 6,7 e 2,2% (2ª e 4ª), respectivamente, cabendo à 1ª e 3ª colheitas a quase-totalidade de vagens colhidas (91,1%). Este resultado indica a possibilidade de se poder aumentar o intervalo entre colheitas, excluindo-se a 2ª e 4ª colheitas, que, juntas, não somaram nem 9% do total. Portanto, com um intervalo de 30 dias entre as duas primeiras colheitas seria suficiente para colher em torno de 90% das vagens maduras. Em ensaios anteriores (Duque & Pessanha 1990) conseguiram para duas colheitas, no plantio das águas e da seca, 80% e 100%, respectivamente, de percentagens de vagens maduras, mostrando a possibilidade de se poder fazer duas colheitas no período das águas simplesmente pelo aumento do intervalo entre colheitas.

Na produção de grãos apresentada pela Tabela 3, destacam-se as linhagens VC-3012 B e VC-3301 A como as melhores em produção de grãos significativamente maiores, e sendo superiores também quanto aos componentes de produção (nº de vagens/planta e de sementes/vagem). Também se destacaram para nodulação, matéria seca e N total da parte aérea. A linhagem VC-3012 A se destacou significativamente como a menos produtiva, de menor nodulação e número de vagens por planta, sendo inferior também para as demais características, com exceção do número de sementes por vagem, o qual apresentou o maior valor. Esta linhagem possui sementes bem menores que as demais. As linhagens VC-1000C, V-3476, VC-2764 A e VC-2755 A que haviam sobressaído em trabalhos anteriores (Duque et al. 1987a e Duque & Pessanha 1990) tiveram o comportamento semelhante, não di-

**TABELA 3. Produção total de grãos e percentagem colhidas nas quatro colheitas, das 25 linhagens de mungo (média de quatro repetições).**

Cultivares	Produção total (kg/ha)	Percentagem de maturação nas colheitas (%)			
		1ª	2ª	3ª	4ª
CV 3012 B	1519,7 a	65,2 bcde	17,3 a	15,6 cde	1,9 bcd
VC 3301 A	1483,7 a	61,9 cde	6,0 ab	29,4 ab	2,7 bcd
VC 2768 B	1416,9 ab	74,4 abcd	8,3 ab	16,6 bcde	0,7 d
V 3476	1408,9 ab	69,7 abcde	12,3 ab	16,9 bcde	1,1 d
VC 3061 A	1383,4 ab	68,1 abcde	6,9 ab	23,5 abcde	1,5 cd
VC 2802 A	1373,2 ab	72,2 abcde	6,0 ab	19,8 bcde	2,0 bcd
VC 4111-B-5-2-1-B	1364,6 ab	69,0 abcde	9,1 ab	17,9 bcde	4,0 abcd
VC 3915-2B-4-2-1-B	1361,3 ab	70,7 abcde	6,1 ab	20,1 bcde	3,1 bcd
VC 3004 A	1294,8 ab	80,9 ab	6,1 ab	11,4 e	1,7 cd
VC 2764 A	1263,8 ab	72,5 abcd	8,2 ab	17,9 bcde	1,4 d
VC 3984-2B-2-1-3-B	1249,0 ab	57,5 de	6,1 ab	29,0 abc	7,4 a
VC 4049-B-3-1-1-1-B	1247,5 ab	82,9 ab	4,9 b	10,3 e	1,9 bcd
VC 2755 A	1216,6 ab	83,3 a	3,8 b	12,1 e	0,8 d
VC 1000 C	1216,3 ab	76,9 abc	4,2 b	16,3 bcde	0,5 bcd
VC 2754 A	1181,3 ab	75,1 abcd	7,8 ab	18,4 bcde	0,8 d
VC 2764 B	1164,2 ab	74,0 abcd	6,3 ab	18,6 bcde	1,2 d
VC 3178 A	1156,3 ab	68,7 abcde	7,4 ab	22,3 abcde	1,5 cd
VC 3998-3-1-2-2-1-B	1146,4 ab	73,6 abcd	4,1 b	20,2 bcde	2,1 bcd
VC 2771 A	1124,5 ab	77,3 abc	7,1 ab	15,3 de	0,4 d
VC 2331 A	1114,8 ab	76,9 abc	3,2 b	18,6 bcde	1,3 d
VC 3971-B-5-1-1-2-B	1103,9 ab	73,5 abcd	4,4 b	20,5 bcde	1,6 cd
VC 4019-B-1-1-1-1-B	1096,5 ab	74,7 abcd	3,1 b	20,7 bcde	1,5 cd
VC 3920-2B-4-2-1-B	1066,3 ab	79,5 abc	5,8 ab	13,6 e	1,1 d
VC 2719 A	1036,5 ab	58,4 de	8,5 ab	27,4 abcd	5,7 ab
VC 3012 A	973,4 b	54,2 e	5,8 ab	34,7 a	5,3 abc
Média	1238,5	71,6	6,7	19,5	2,2
C.V. (%)	14,6	9,3	64,3	25,6	64,8
Tukey 5%	490,7	18,1	11,7	13,5	3,8

ferindo das demais para produção total de grãos.

Foi constatado ataque de um hemíptero (*Corythaica cyathicollis*), de forma generalizada em todas parcelas, não sendo feito controle, e o aparecimento de sintomas do vírus do mosaico severo do caupi (CSMV - Cowpea Severe Mosaic Virus) em algumas plantas, sendo feito o desbaste nas plantas infectadas, logo ao aparecimento dos sintomas.

## CONCLUSÕES

1. As linhagens VC-3012 B e VC-3301 A se destacaram como as significativamente mais produtivas, apresentando-se também como superiores para número de vagens/planta e número de sementes/vagem, e inferior a média das linhagens para o número de lóculos vazios por vagem. As linhagens VC-1000 C, V-3476, VC-2755 A e VC-2764 A, que se apresenta-

ram superiores em ensaios anteriores, não diferiram estatisticamente das outras linhagens quanto à produção.

2. Nas 25 linhagens avaliadas, para nodulação, somente o número de nódulos/planta diferiu significativamente. As linhagens VC-3061 A, VC-2331 A e VC-4049-B-3-1-1-B se destacaram.

3. Das quatro colheitas realizadas, a 1ª e 3ª participaram, juntas, com 91,1% da produção total, indicando a possibilidade de serem feitas apenas duas colheitas de vagens, mesmo na época das águas, aumentando o intervalo entre as duas colheitas.

### REFERÊNCIAS

- CABAHUG, G.B.; PAVA, H.M. Influence of inoculant and inoculant-fertilizer combination on five mungbean cultivars (*Vigna radiata* L.) under monoculture and intercropped with corn (*Zea mays* L.) CMU. **J. Agric. Food Nutr.**, v.6, n.3, p.162-204, 1984.
- DUQUE, F.F.; PESSANHA, G.G. Comportamento de 10 cultivares de mungo-verde nos períodos das águas e da seca em condições de campo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.25, n.7, p.963-696, jul. 1990.
- DUQUE, F.F.; PESSANHA, G.G.; QUEIROZ, P.H.S. de. Estudo preliminar sobre o comportamento de 21 cultivares de feijão-mungo em Itaguaí, RJ. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.22, n.6, p.593-598, 1987a.
- DUQUE, F.F.; SOUTO, S.M.; ABOUD, A.C. Mungo, proteína em forma de feijão. **A lavoura**, v.90, p.21-23, 1987b.
- PARK, H.G. Procedures for mungbean evaluation trials. In: ASIAN VEGETABLE RESEARCH AND DEVELOPMENT CENTER, (Tainan, Taiwan). **International Cooperator's Guide**. Tainan, 1978. (AVRDC 78-64).
- TRUNG, B.C.; YOSHIDA, S. Effects of farmyard manure application on the growth, grain yield and nitrogen fixation of mungbean plant. **Japanese Journal of Tropical Agriculture**, v.27, n.4, p.259-264, 1983a.
- TRUNG, B.C.; YOSHIDA, S. Influence of planting density on the nitrogen nutrition and grain productivity of mungbean. **Japanese Journal of Crop Sciences**, v.54, p.266-272, 1985.
- TRUNG, B.C.; YOSHIDA, S. Significance of nitrogen nutrition on the productivity of mungbean. **Japanese Journal of Crop Sciences**, v.52, p.493-499, 1983b.
- TRUNG, B.C.; YOSHIDA, S.; KOBAYASHI, Y. Influence of excess of soil moisture on the nitrogen nutrition and grain productivity of mungbean. **Japanese Journal of Crop Sciences**, v.54, p.79-93, 1985a.
- TRUNG, B.C.; YOSHIDA, S.; KOBAYASHI, Y. Influence of soil moisture stress on the nitrogen nutrition and grain productivity of mungbean. **Japanese Journal of Crop Sciences**, v.54, p.72-78, 1985b.