

ANÁLISE FOLIAR DE FEIJOEIRO. I — NUTRIÇÃO NITROGENADA E POTÁSSICA ⁽¹⁾. RÚTER HIROCE, JOSÉ ROMANO GALLO e SHIRO MIYASAKA. Miyasaka *et alii* ^(2, 3) constataram que a aplicação, no sulco ou em cobertura, de diferentes espécies de matéria orgânica não decomposta, pouco antes do plantio, acarretou aumentos no teor de K em fôlhas de feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.).

Este trabalho relata os efeitos da adubação, mineral ou orgânica, nos teores de nitrogênio e potássio das fôlhas de feijoeiro e estabelece correlações entre esses teores e a produção.

Material e método — Foram instalados três ensaios na Estação Experimental de Campinas (Latossolo Roxo) e um na Estação Experimental de Pindorama (solos Podzolizados de Lins e Marília, variação Marília), pela Seção de Leguminosas, do Instituto Agrônômico. O delineamento e as adubações desses ensaios já foram relatados por Miyasaka *et alii* ^(4, 5).

A amostragem de fôlhas, separadas em pecíolo e folíolo, de cerca de 20 plantas por subparcela, foi feita na época da floração ⁽⁶⁾. No pecíolo foram determinados nitrogênio nítrico e potássio; no folíolo, nitrogênio total e potássio.

Resultados e discussão — Os resultados comparativos da análise estatística dos teores de nitrogênio e de potássio nas duas partes de fôlhas de feijoeiro, além dos dados de produção, acham-se no quadro 1.

⁽¹⁾ Trabalho parcialmente apresentado à XX Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, realizada em São Paulo, Capital, de 7 a 13 de julho de 1968. Recebido para publicação em janeiro de 1969.

⁽²⁾ MIYASAKA, S.; FREIRE, E. S. & MASCARENHAS, H. A. Efeito da matéria orgânica sobre a produção do feijoeiro. *Bragantia* 24:LIX-LXI, 1965. Nota 11.

⁽³⁾ —————; CAMARGO, A. PAES DE; INFORZATO, R. & IGUE, T. Efeitos de cobertura e da incorporação ao solo, imediatamente antes do plantio, de diferentes formas de matéria orgânica não decomposta, na cultura do feijoeiro. *Bragantia* 25:349-363, 1966.

⁽⁴⁾ —————; LOVADINI, L. A. C.; FREIRE, E. S. & RAIJ, B. VAN. Efeitos sobre a produção do feijoeiro, de aplicação de diversos tipos de matéria orgânica, não decomposta, na presença da adubação mineral com P, NP, ou PK. *Bragantia* 26:187-196, 1967.

⁽⁵⁾ —————; FREIRE, E. S.; IGUE, T.; TEÓFILO SOBRINHO, S. & ALMEIDA, L. D'A. DE. Respostas do feijoeiro à aplicação de diversos tipos de matéria orgânica não decomposta, na presença de adubações com P, PK, NP ou NPK. *Bragantia* 26:335-344, 1967.

⁽⁶⁾ GALLO, J. R. & MIYASAKA, S. Composição química do feijoeiro e absorção de elementos nutritivos, do florescimento à maturação. *Bragantia* 20:867-884, 1961.

QUADRO 1. — Resultados da análise da variação da produção e dos teores de nitrogênio e de potássio nas folhas. Coeficientes de variação e de correlação entre os teores dos elementos considerados e a produção do feijoeiro em Campinas e Pindorama

Localidades	N-NO ₃ no pecíolo		N no folíolo		K no pecíolo		K no folíolo		Produção	
	Valor de F	C.V. %	Valor de F	C.V. %	Valor de F	C.V. %	Valor de F	C.V. %	Valor de F	C.V. %
Matéria orgânica										
Pindorama	n.s.	96,7	n.s.	15,7	n.s.	14,9	n.s.	35,1	n.s.	36,8
Campinas I	3,28	68,8	n.s.	14,1	n.s.	32,4	4,07	25,2	3,04	12,6
" II	n.s.	72,2	n.s.	8,3	3,30	8,2	2,25	12,4	n.s.	13,5
" III	4,11	40,7	n.s.	9,5	3,31	42,4	16,46	7,3	5,31	12,4
Adubação química										
Pindorama	12,36	45,5	n.s.	12,9	3,69	16,2	2,58	14,1	17,43	20,8
Campinas I	14,49	44,4	10,90	7,0	8,83	11,9	5,09	17,8	2,86	12,1
" II	348,08	28,6	2086,17	1,0	n.s.	19,8	n.s.	50,6	n.s.	14,1
" III	26,10	48,6	32,98	5,4	n.s.	22,9	n.s.	25,3	n.s.	19,9
Coefficiente de correlação, r										
Pindorama	0,41	++	n.s.	n.s.	n.s.	++	0,32	++		
Campinas I	0,29	++	n.s.	n.s.	0,31	++	0,22	++		
" II	0,33	++	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	++		
" III	0,64	++	0,46	++	n.s.	n.s.	0,34	++		

QUADRO 2. — Efeitos da matéria orgânica e das adubações, nitrogenada e potássica, nos teores de N-NO₃ e K das folhas de feijoeiro e na produção, em Campinas e Pindorama

Tratamentos	Teores dos elementos (¹)						Produção	
	N-NO ₃ no pecíolo			K no folíolo			Pindorama	Campinas I
	Pindorama	Campinas I	ppm	Pindorama	Campinas I	%	kg/ha	kg/ha
Matéria orgânica								
Capim-gordura incorporado	429 a	1619 ab	2,01 a	1,79 a	820 a	2650 a		
Soja perene incorporada	718 a	2330 bc	1,96 a	1,97 a	1045 a	2850 b		
Soja perene "mulch"	556 a	2780 c	2,02 a	2,26 b	912 a	2875 b		
Fólias secas de café	688 a	2129 abc	2,01 a	1,76 a	858 a	2629 a		
Serapilheira seca	800 a	1368 a	2,15 a	1,88 a	887 a	2591 a		
Testemunha	720 a	2530 c	2,13 a	1,76 a	875 a	2658 a		
Adubação química								
N — 0 kg/ha	470 l	1349 l	1,96 l	1,79 l	766 l	2608 l		
60 "	834 m	2903 m	2,13 m	2,01 m	1033 m	2808 m		
K — 0 "	698 s	2193 s	2,07 s	1,79 s	950 s	2708 s		
45 "	608 s	2170 s	2,03 s	1,90 st	916 st	2750 s		
90 "	649 s	2014 s	2,04 s	2,00 t	833 t	2670 s		

(¹) As médias que apresentam ao menos uma letra em comum não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5%.

QUADRO 3. — Efeitos da matéria orgânica, da adubação nitrogenada e da potássica nos teores de nitrogênio e potássio das folhas e na produção do feijoeiro. Ensaio Campinas II

Tratamentos	Teores dos elementos (¹)		Produção
	N-NO ₃ no pecíolo	K no folíolo	
	ppm	%	kg/ha
Matéria orgânica			
A — Capim-gordura	2963 a	2,11 ab	2625 a
B — Soja perene verde	2257 a	2,46 cd	3033 a
C — Mamona	4849 a	2,21 abc	2958 a
D — Tephrosia	3333 a	2,29 bcd	2791 a
E — Dolichos lablab	3532 a	2,31 bcd	2629 a
F — Serapilheira	3151 a	2,08 ab	2783 a
G — Café	4169 a	2,01 a	2833 a
H — Guandu	3246 a	2,27 abcd	2658 a
I — Grão-de-bico	3238 a	2,51 d	2825 a
J — Tremôço	2688 a	2,49 d	2525 a
K — Centeio	2903 a	2,15 ab	2720 a
L — Testemunha	4581 a	2,06 ab	3104 a
Adubação química			
Nitrogenada	7697 t	2,46 s	2812 s
Potássica	1077 s	2,27 s	2729 s
Sem ambas	1454 s	2,01 s	2841 s

(¹) As médias que apresentam ao menos uma letra em comum não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5%.

No ensaio de Pindorama, houve somente efeito da adubação mineral nitrogenada nos teores de nitrogênio solúvel ($N-NO_3$) e de potássio das folhas e na produção (quadro 2).

No ensaio Campinas I, houve: redução no teor de $N-NO_3$ nas folhas, como efeito de capim-gordura e serapilheira; aumento no teor de K, no tratamento com soja perene em cobertura; aumento de produção nas subparcelas em que essa matéria orgânica foi incorporada ao solo ou aplicada em cobertura. O efeito da adubação mineral nitrogenada foi significativo nos teores de $N-NO_3$ e de K, bem como na produção, enquanto o efeito da adubação potássica foi significativo apenas no teor de K (quadro 2).

Correlações significativas foram obtidas entre os teores de $N-NO_3$ ou de K e a produção, tanto no ensaio de Pindorama como no Campinas I (quadro 1).

No ensaio Campinas II, o efeito da matéria orgânica foi significativo somente nos teores de K, nos tratamentos com soja perene verde, grão-de-bico e tremôço. Das adubações minerais somente a nitrogenada teve efeito significativo, aumentando o teor de $N-NO_3$ nas folhas (quadro 3).

Correlações significativas foram obtidas entre o teor de $N-NO_3$ e a produção (quadro 1).

No ensaio Campinas III, houve efeito significativo da casca de amendoim no teor de $N-NO_3$; no de K, desse tratamento e dos tratamentos com folhas de café (um jacá no sulco ou um no sulco mais um na superfície); na produção, dos tratamentos com folhas de café (2 jacás no sulco), casca de grão de café, casca de amendoim e capim-gordura. Em relação à adubação mineral, somente houve o efeito da adubação nitrogenada no teor de $N-NO_3$ (quadro 4).

Dos efeitos das adubações, orgânica e mineral, como se verificou, os mais significativos foram observados nos teores de nitrogênio nítrico e nos de potássio do folíolo do feijoeiro. Não houve efeito da adubação potássica no teor de K das folhas.

O aumento de concentração de K verificado nas folhas de feijoeiro pela aplicação de matéria orgânica confirmou os resultados obtidos por Miyasaka e outros (2).

QUADRO 4. — Efeitos da matéria orgânica, da adubação nitrogenada e da potássica nos teores de nitrogênio e potássio das folhas e na produção do feijoeiro. Ensaio Campinas III

Tratamentos	Teores dos elementos (¹)		Produção
	N-NO ₃ no pecíolo	K no folíolo	
	ppm	%	kg/ha
Matéria orgânica			
A — Fólha de café (1 jacá no sulco)	2294 a	1,57 cd	2062 ab
B — Fólha de café (2 jacás no sulco)	2042 a	1,41 bc	2250 b
C — Fólha de café (1 jacá na superfície) ...	1672 a	1,48 bc	1929 ab
D — Fólha de café (1 jacá no sulco e 1 na superfície)	1990 a	1,65 d	1791 a
E — Casca de grão de café ...	1876 a	1,49 bc	2187 b
F — Bagaço de cana (no sulco)	1554 a	1,25 a	1833 a
G — Soja perene (no sulco)	1913 a	1,44 bc	2116 ab
H — Casca de amendoim (no sulco)	4070 b	1,90 e	2362 c
I — Capim-gordura	2315 a	1,50 bcd	2191 b
J — Testemunha	1693 a	1,35 ab	1804 a
Adubação química			
Nitrogenada	3461 t	1,53 s	2445 s
Potássica	1145 s	1,54 s	1891 s
Sem ambas	1819 st	1,44 s	1879 s

(¹) As médias que apresentam ao menos uma letra em comum não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5%.

Conclusões — Os resultados obtidos nos ensaios permitem tirar as seguintes conclusões:

a) A adubação mineral nitrogenada aumentou significativamente os teores de N-NO₃ ou N total nas folhas. Melhores correlações foram observadas entre o teor de N-NO₃ das folhas e a produção.

b) Algumas espécies de matéria orgânica, em ensaios instalados em Campinas, aumentaram significativamente os teores de K e de N-NO₃ nas folhas.

c) Foram observadas correlações estreitas entre os teores de K do folíolo e a produção, indicando maior sensibilidade do folíolo do que do pecíolo para a diagnose da nutrição potássica do feijoeiro. LABORATÓRIO DE ANÁLISE FOLIAR E SEÇÃO DE LEGUMINOSAS, INSTITUTO AGRONÔMICO DO ESTADO DE SÃO PAULO.

LEAF ANALYSIS IN DRY BEANS (*Phaseolus vulgaris* L.) I — NITROGEN AND POTASSIUM NUTRITION

SUMMARY

The effects of additions of fresh organic matter and fertilizer to the soil on nitrogen and potassium contents of the leaves of dry beans (*Phaseolus vulgaris* L.) were studied.

Results of four experiments showed that: (a) There was a significant increase in the N contents of the leaves associated with addition of nitrogen fertilizer to the soil; (b) Dry beans yields were correlated with the N contents of the petiole and with the K contents of leaflets; (c) The incorporation of some organic matter to the soil increased significantly the N and K contents of the leaves in experiments carried out on a Latosolic Terra Roxa soil.