

ABSORÇÃO DE NITROGÊNIO, FÓSFORO, POTÁSSIO, CÁLCIO E MAGNÉSIO, PELA CULTURA DA MAMONEIRA [*Ricinus communis* L.], CULTIVAR "IAC-38".

JÚLIO NAKAGAWA

Faculdade de Ciências Médicas e Biológicas, Botucatu, S. Paulo

A. M. LOUIS NEPTUNE

Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"
Universidade de S. Paulo — Piracicaba

INTRODUÇÃO

Embora a difusão do cultivar "Campinas" tenha sido intensa nos últimos anos, o cultivar "IAC-38" ainda predomina entre os plantadores de mamona, no Estado de São Paulo.

Várias características botânicas dos dois cultivares foram descritas por BANZATTO & ROCHA (1965). E no que tange à absorção de alguns nutrientes, NAKAGAWA (1971) estudou, em cultivar "Campinas" e observou que o mesmo retirou por 1000 kg de produção de sementes, com as suas cascas, 36,92; 3,37; 10,09; 4,45 e 5,19 kg de N, P, K, Ca e Mg, respectivamente.

Os autores relatam, neste trabalho, os resultados obtidos de um experimento em que se estudou a absorção de nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio e magnésio, utilizando o cultivar "IAC-38", realizada em condições de campo.

MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio constou de um delineamento de blocos ao acaso, com seis repetições dos quatro seguintes tratamentos: T — sem calcário e sem adubo; C — com 800 kg de calcário dolomítico e sem adubo; A — com 80 kg de N, 100 kg de P₂O₅ e 40 kg de K₂O por hectare e sem calcário; (A + C) — correspondente às doses usadas nos tratamentos A e C.

Estes tratamentos foram instalados sôbre um latossol Vermelho Escuro — fase arenosa, segundo a COMISSÃO DE SOLOS (1960), em Regente Feijó, Estado de São Paulo, e a análise química de uma amostra composta do solo do referido local apresentou os dados do quadro I.

Quadro I — Características químicas do solo utilizado no ensaio

pH	M.O. %	e.mg/100 g de TFSA				
		H ⁺	PO ₄ ³⁻	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺
5,7	0,90	1,44	0,10	0,12	1,52	0,64

Utilizou-se calcário dolomítico como corretivo, e os fertilizantes aplicados foram sulfato de amônio, superfosfato triplo e cloreto de potássio, servindo de fontes de nitrogênio, fósforo e potássio, respectivamente. Aplicou-se o corretivo aos 30-10-1968 e os fertilizantes, no ato do plantio, que se efetuou aos 28-11-1968, utilizando-se sementes fornecidas pelo Instituto Agronômico de Campinas, Seção de Oleaginosas.

No plantio, colocaram-se três sementes por cova e o excesso foi sendo eliminado, tendo-se uniformizado para uma planta por cova. O espaçamento escolhido foi de 1,50 x 0,50m, baseando-se nos resultados obtidos por ROCHA & outros (1964).

Para determinações periódicas dos teores de N, P, K, Ca e Mg nas plantas, coletaram-se quatro amostragens, com intervalos regulares entre amostragens, de 30 dias. A primeira amostragem foi retirada aos 30 dias após o plantio e a última aos 120 dias.

As plantas, cortadas rente ao solo, foram lavadas e a seguir secas em estufas à temperatura de 60-70°C. O material seco foi pesado e a seguir moído em moinho tipo "Wiley". No material moído determinou-se o nitrogênio total pelo método de micro kjeldahl (MALAVOLTA, 1965) e fez-se o extrato nítrico-perclórico, no qual determinaram-se o fósforo pelo método fotocolorimétrico (LOTI e outros, 1956), o potássio por fotometria de chama e o cálcio e magnésio pelos método do EDTA para as plantas (GLORIA & outros, 1965).

Fêz-se, também, a colheita dos frutos. A seguir separou-se em sementes e cascas e nestas duas partes também determinaram-se as concentrações de N, P, K, Ca e Mg pelos métodos, descritos no parágrafo anterior.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados do quadro II mostram que a ação do calcário se fez sentir mais acentuadamente até aos 60 dias após o plantio enquanto o adubo começou a ser atuante a partir dos 60 dias. Em termos de peso de planta inteira o cultivar "IAC-38" apresentou valores menores do que aqueles encontrados para cultivar "Campinas" por NAKAGAWA (1971), o que está de acôrdo com as características para o "Campinas", segundo BANZATTO & ROCHA (1965), apresenta porte médio e o "IAC-38", é de porte anão, devendo naturalmente proporcionar menor massa por planta.

Pelo quadro III, observa-se que os contrastes significativos ocorreram entre as médias de produções do tratamento T e do A, e ainda entre C e as produções dos tratamentos A e (A + C), verificando-se, desta forma, melhor ação dos fertilizantes do que corretivo. Esses dados confirmaram ainda mais os resultados obtidos, sobre os efeitos de calcário e do adubo na mamoneira (ALEXANDRINO DE SOUZA, 1970; NAKAGAWA, 1971). Quanto a produtividade, os tratamentos adubados atingiram a média do cultivar, que se situa entre 1.000 e 2.000 kg/ha de sementes, segundo MARCOS FILHO & GODOY (1971). Embora isto tenha se verificado, pelas características químicas do solo utilizado e pelas quantidades NPK nele adicionadas, era de se esperar uma produção bem maior naqueles tratamentos adubados. A causa da pequena resposta da cultura à adubação se prende naturalmente ao fato de se ter efetuado o plantio com um mês de atraso, da época normal que seria o mês de outubro.

No quadro IV, seguem as porcentagens dos elementos químicos analisados em quatro estágios de desenvolvimento da cultura. Nele se verifica que apenas a concentração do fósforo, na planta, sofreu um aumento, com adubação. Um outro aspecto notório é a diminuição da concentração dos elementos na planta à medida do crescimento da mesma, fenômeno que parece acompanhar o ciclo vegetativo da planta (NAKAGAWA, 1971).

Dentre os nutrientes analisados, o nitrogênio e o potássio foram absorvidos em maiores quantidades e os valores entre si prã-

ticamente se equivaleram, durante toda a fase do estudo. O cálcio foi o segundo elemento mais absorvido e o fósforo e o magnésio constituíram-se em elementos menos retirados pelas plantas. As quantidades desses cinco elementos, retiradas pelo cultivar "IAC-38", foram bem menores do que aquelas observadas para o cultivar "Campinas", por NAKAGAWA (1971), nos respectivos tratamentos. A característica de cultivar acentuou-se mais em relação ao magnésio, tendo o cultivar "IAC-38" retirado apenas um quarto da quantidade de magnésio absorvido pelo "Campinas".

Os pesos médios de cem sementes foram 44,52; 45,39; 48,23 e 46,15, respectivamente, para os tratamentos T, C, A e (A + C). Tais resultados mostraram que a produtividade é influenciada, pelo adubo, não somente por aumentar quantitativamente o número de frutos, mas também porque tornaram as sementes maiores e mais pesadas.

A análise estatística das concentrações N, P, K, Ca e Mg, nas sementes não mostrou efeito de tratamentos, permitindo assim juntar todos os tratamentos em única média, dentro de cada nutriente. Estas médias foram 3,61; 0,454; 0,468; 0,43 e 0,48%, respectivamente para N, P, K, Ca e Mg. O que se verificou, foi que apenas o nitrogênio e o cálcio apresentaram concentrações semelhantes aquelas verificadas na planta inteira.

Quadro II — Pêso, em gramas, da matéria seca, de planta inteira em diferentes estágios de desenvolvimento, do cultivar "IAC-38".
Média de seis repetições

Tratamentos	Dias após o plantio			
	30	60	90	120
T	11,26	29,41	73,87	83,01
C	14,61	42,35	98,36	111,05
A	16,46	73,55	168,36	203,14
(A+C)	13,51	69,37	146,37	256,14
dms 5%	5,38	25,73	57,55	81,70
C.V. %	27,43	29,41	28,48	30,43

Quadro III — Produção de sementes, em gramas por parcela, do cultivar "IAC-38".

Blocos	Tratamentos			
	T	C	A	(A + C)
1	290,80	456,50	1.092,60	724,10
2	332,40	501,70	688,40	647,20
3	315,20	147,20	416,00	1.681,80
4	730,50	432,70	639,50	534,00
5	476,70	295,60	653,80	539,90
6	265,60	125,40	626,30	605,50
Médias	401,90	326,50	686,10	622,10
C.V. %	30,70		dms TUKEY 5%	260,30 g

Quadro IV — Porcentagens de N, P, K, Ca e Mg, no material seco em diferentes estágios de desenvolvimento, do cultivador "IAC-38". Média de seis repetições

Tratamentos e dias após plantio		N	P	K	Ca	Mg
T	30	3,99	0,114	4,40	0,44	0,083
	60	4,06	0,101	4,55	0,45	0,111
	90	2,96	0,099	3,58	0,47	0,129
	120	3,82	0,089	2,84	0,44	0,089
C	30	3,85	0,108	4,10	0,41	0,257
	60	3,78	0,098	3,98	0,50	0,097
	90	2,96	0,099	3,28	0,49	0,129
	120	3,22	0,092	2,57	0,36	0,145
A	30	4,38	0,156	4,78	0,45	0,117
	60	3,68	0,109	4,18	0,51	0,135
	90	2,98	0,112	3,29	0,48	0,101
	120	2,87	0,096	2,80	0,32	0,139
A+C	30	4,01	0,165	4,67	0,43	0,064
	60	3,22	0,109	4,12	0,40	0,168
A+C	90	3,10	0,114	3,62	0,53	0,084
	120	2,80	0,106	2,59	0,33	0,107

Quadro V — Quantidade de elementos N, P, K, Ca e Mg, retidada em diferentes estágios, pelo cultivar "IAC-38". Em kg/ha*.

Tratamentos e dias após plantio	N	P	K	Ca	Mg	
	30	5,99	0,17	6,61	0,66	0,12
	60	15,92	0,40	17,84	1,76	0,43
T	90	29,15	0,97	35,26	4,63	1,27
	120	31,21	0,98	31,43	4,87	0,98
	30	7,49	0,21	7,98	0,80	0,50
	60	21,34	0,55	22,47	2,82	0,55
C	90	38,82	1,21	43,02	6,43	1,69
	120	47,91	1,36	38,05	5,33	2,15
	30	9,61	0,34	10,49	0,99	0,25
	60	36,09	1,07	40,99	5,00	1,32
A	90	66,87	2,51	73,83	10,77	2,27
	120	77,73	2,60	75,84	8,67	3,76
	30	7,22	0,30	10,49	0,77	0,12
	60	29,78	1,01	38,11	3,70	1,55
A+C	90	60,50	2,22	70,65	10,34	1,64
	120	95,62	3,62	88,45	11,27	3,65

* Considerou-se uma população máxima por hectare para o espaçamento de 1,5 nas entre linhas e 0,5 na linha (entre plantas).

Fósforo e magnésio apresentaram concentrações três e quatro vezes maiores e a concentração de potássio nas sementes ficou diluída de quase dez vezes. Na casca, a concentração dos nutrientes foi diminuta, sendo 0,56 de N, 0,032 de P, 0,37 de K, 0,22 de Ca e 0,22% de Mg. Seguindo o critério adotado por CANECCHIO FILHO & FREIRE (1958), ou seja, admitindo que o fruto da mamoneira compõe-se de 60% de sementes e 40% de casca, e baseando-se nas concentrações dos nutrientes aqui mencionados para casca e semente, pôde estimar-se que 2.000 kg de sementes, com as suas respectivas cascas, levaram do solo 76,68 de N, 21,38 de P₂O₅, 14,54 de CaO e 18,9 kg de MgO. Comparado com os valores encontrados em outros trabalhos (CANECCHIO FILHO & FREIRE, 1958; NAKAGAWA, 1971), observa-se que as exigências do cultivar "IAC 38" em nitrogênio, fósforo e cálcio foram semelhantes, o potássio foi retirado em menor quantidade e, o magnésio está no fruto em maiores porcentagens. Tais ocorrências não se constituíram em aberrações de dados e sim foram motivadas pelas características próprias dos cultivares ou mesmo de variedade, que, na realidade, diferiam entre si.

CONCLUSÕES

O calcário não afetou significativamente o crescimento, a absorção e a produção de sementes. A adubação influiu no crescimento e na produção de sementes, sem todavia alterar significativamente a concentração dos nutrientes, tanto na planta inteira, como no fruto (casca e semente).

As quantidades de nutrientes absorvidas, pelas plantas que proporcionaram maior produção do ensaio, foram 95,62 de N, 3,62 de P, 88,45 de K, 11,27 de Ca e 3,65 kg de Mg. Isto se verificou aos 120 dias após o plantio no tratamento que recebeu apenas adubação NPK.

Uma produção de 1.000 kg de sementes, com as suas respectivas cascas, retira do solo 38,34 de N, 10,69 de P₂O₅, 7,27 de K₂O, 7,28 de CaO e 9,47 kg de MgO.

SUMMARY

The present work was carried out with castor bean crop in order to evaluate the effects of limestone, fertilizers, and the combined effects of both, on the uptake of nitrogen, phosphorus, potassium, calcium and magnesium, on the plant dry weight, and on the yield.

The experiment was carried out under field conditions. It included four treatments with six replications. The treatments were: T — control; C — 800 kg/ha of dolomitic limestone; A 80, 100 and 40 kg/ha of N, P₂O₅, and K₂O, respectively; and (A + C) — The same levels of dolomitic limestone and fertilizers of the treatments A and C.

Limestone had no effect on the plant dry weight, uptake of N, P, K, Ca and Mg, and on the yield. Fertilizers increased plant dry weight and yield but did not affect the levels of element analysed in dry plant, shell, and seed.

The quantities of uptaken nutrients, by plants from the treatment that yielded the greatest harvest in the experiment, were 95,62 of N, 3,62 of P, 88,45 of K, 11,27 of Ca and 3,65 kg of Mg. These data were obtained 120 days after sowing, from treatment A.

A yield of 1.000 kg of castor bean seed, with their respective shell, removed from the soil 38,34 of N, 10,69 of P₂O₅, 7,27 of K₂O, 7,28 of CaO and 9,47 kg of MgO.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem aos senhores YUZO, CELSO e JOSE NAKAGAWA pela colaboração prestada no presente trabalho.

LITERATURA CITADA

- ALEXANDRINO DE SOUZA, E., 1970 — Respostas das culturas de mamoneira, do milho e da soja à adubação e calagem, e efeitos de calagem sobre algumas propriedades químicas de um latossol vermelho escuro fase-arenosa. Tese apresentada para obtenção do título de "Doutor em Ciências", Jaboticabal, 90 p.
- BANZATO, N. V. & J. L. V. ROCHA, 1965 — Florescimento e maturação dos cultivares de mamoneira "IAC-38" e "Campinas" **Bragantia** 24: XXIX-XXXII.
- CANECCHIO FILHO, V. & E. S. FREIRE, 1958 — Adubação da mamoneira, I. Experiências preliminares. **Bragantia** 17: 243-258.
- GLORIA, N. A. DA, R. A. CATANI, & T. MATUO, 1965 — Determinação de cálcio e magnésio em plantas pelo método EDTA. **Anais Esc. Sup. Agric. "Luiz de Queiroz"** 21: 219-228.
- LOTT, W. L., J. P. NERY, J. R. GALLO & J. J. MEDCALF, 1956 — A técnica da análise foliar aplicada ao cafeeiro. **Instit. Agron. Campinas, Bol. n. 79.**
- MALAVOLTA, E., 1965 — Apuentes de clase n. 41. **Fisiogênicas. Inst. Nac. de Tecnologia Agropecuária, Buenos Aires.**

MARCOS FILHO, J. & O. P. GODOY, 1971 — Cultura da mamoneira. Depto. de Agracultura e Olericultura da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", 22 p.

NAKAGAWA,, JULIO, 1971 — Marcha de absorção de nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio e magnésio e efeitos da adubação NPK na mamoneira (*Ricinus communis* L.), cultivada em Latossol Vermelho Amarelo Fase Arenosa. Tese apresentada para obtenção do título de "Doutor em Ciências", Faculdade de Ciências Médicas e Biológicas de Botucatu. 66 p.

ROCHA, J. L. V., V. CANECCHIO FILHO, E. S. FREIRE & H. SCARANARI, 1964 — Adubação da mamoneira. IV Experiências de espaçamento x adubação (2a. série). *Bragantia* 23: 257-269.

