

CONSEQUÊNCIAS DA APLICAÇÃO DE ADUBOS EM CONTATO COM RAMAS DE MANDIOCA (*). E. S. NORMANHA e E. S. FREIRE (**). Já é muito conhecido que o método de aplicação de adubos tradicionalmente usado entre nós — nos sulcos de plantio, no momento de ser êste efetuado — prejudica a germinação das sementes. O mesmo acontece à brotação das ramas de mandioca. Tendo conduzido, entre 1937 e 1944, 14 experiências de adubação dessa planta, Normanha (1) observou que em oito delas as falhas se elevaram a 22-53% nas parcelas diferentemente adubadas, ao passo que as sem adubo apresentaram, no máximo, 18% de falhas. Tomando as médias de apenas três tratamentos das sete experiências em que as reduções nos “stands” foram nitidamente causadas pelos adubos, verifica-se que, enquanto nos canteiros sem adubo o “stand” foi de 79%, nos adubados com 40-60-30 kg/ha de $N-P_2O_5-K_2O$ baixou para 70% e, nos que receberam o dôbro dessa adubação, ficou reduzido a 63%. Êsses nutrientes foram empregados respectivamente nas formas de sulfato de amônio, superfosfato ou farinha de ossos e cloreto de potássio.

Bushnell (2) observou, em experiências com batata, que o excesso de concentração de sais não se limita a reduzir o “stand”; também diminui o vigor das plantas sobreviventes, em consequência dos danos que causa às raízes e aos brotos, e atrasa a emergência dêstes.

Exigindo freqüentes observações, êste último aspecto da questão é difícil de ser constatado nas experiências em grande escala, sobretudo quando instaladas em lugares afastados. Em vista disso e de não existirem, do nosso conhecimento, semelhantes observações com mandioca, resolvemos publicar os resultados de um pequeno ensaio. Destinando-se a observações preliminares, êsse ensaio não teve repetições, mas mesmo assim os resultados obtidos servem para chamar a atenção dos experimentadores para o citado aspecto, que tem sido desprezado na verificação do efeito nocivo da aplicação dos adubos nos sulcos de plantio.

O ensaio foi instalado numa área de terra-rôxa-misturada da Estação Experimental Central, Campinas, e constou de seis sulcos paralelos, com o espaçamento de 1 m e tendo 6,70 m de comprimento. Os tratamentos comparados se acham no quadro I. Após sua distribuição nos sulcos, que

(*) Recebida para publicação em 19 de janeiro de 1959.

(**) Contratado pelo Conselho Nacional de Pesquisas para colaborar com técnicos do Instituto Agrônomico. No presente trabalho sua colaboração foi prestada apenas na apresentação e interpretação dos resultados obtidos, pois a experiência foi planejada e executada pelo primeiro autor.

(1) NORMANHA, E. S. Adubação da mandioca no Estado de São Paulo. Parte I — Efeito da adubação mineral. *Bragantia* 11:[181]-194. 1951.

(2) BUSHNELL, J. Symptoms of fertilizer injury to potatoes. *J. Amer. Soc. Agron.* 25:397-407. 1933.

tiveram 10 cm de profundidade, os adubos foram, como de costume, ligeiramente misturados com a terra. A seguir foram plantadas, em cada sulco, 16 manivas com cêrca de 20 cm de comprimento. Isso foi feito no dia 3 de abril de 1951. Tendo chovido nos dois dias anteriores, o solo tinha, então, suficiente umidade; mas praticamente não choveu no período entre o plantio e o término da experiência, razão por que as linhas plantadas foram regadas diàriamente, até o dia 10 de abril, e, daí por diante, cada 2-3 dias. As regas foram feitas uniformemente, com regador, e em volume apenas suficiente para umedecer o solo até a profundidade a que foram plantadas as manivas.

O quadro 1, que dispensa maiores comentários, mostra a marcha da emergência dos brotos até o dia 4 de junho, quando foi encerrada a experiência. Em vista da falta de repetições, não se tentará o estabelecimento de relações entre os efeitos dos adubos comparados. Basta lembrar que todos êles reduziram o "stand" e que essa redução só foi verdadeiramente desastrosa no sulco que recebeu a dose dupla de cloreto de potássio. A observação mais importante, porém, foi a de que as outras adubações, embora não tenham prejudicado muito os "stands", retardaram considerà-

QUADRO I. — Efeito da aplicação de vários adubos nos sulcos de plantio, sôbre a marcha da emergência dos brotos de mandioca

Tratamentos(*)	Brotos que emergiram até as datas indicadas								Datas médias da emergência
	23-IV	2-V	8-V	14-V	22-V	29-V	4-VI		
	n.º	n.º	n.º	n.º	n.º	n.º	n.º	%	
Sem adubo ----	2	13	15	15	16	16	16	100	29-IV
Sal. -----	—	—	3	6	10	14	14	88	16-V
SA -----	—	6	10	12	13	14	15	94	7-V
Sal. + SA ----	—	—	1	9	13	14	14	88	14-V
1K -----	—	3	8	14	15	15	15	94	7-V
2K -----	—	—	—	—	4	10	11	69	23-V

(*) Sal = 500 g de salitre do Chile; SA = 375 g de sulfato de amônio; Sal + SA = 300 g de salitre + 375 g de sulfato de amônio; 1K = 300 g de cloreto de potássio; 2K = 600 g de cloreto de potássio. Estas doses foram aplicadas em sulcos com 6,7 m de comprimento.

velmente a brotação das manivas, conforme se vê comparando a marcha da emergência nos diversos tratamentos, ou, de maneira mais sumária, as datas médias da emergência (última coluna do quadro). Fazendo esta comparação, verifica-se que, em relação ao tratamento sem adubo, a emergência dos brotos sofreu um atraso médio de oito dias nos sulcos adubados com SA ou 1K e de 15-17 dias nos que receberam Sal ou Sal + SA; no sulco

adubado com 2K, além da grande redução no "stand", o atraso na emergência das plantas sobreviventes foi de 24 dias.

Ao ser encerrada a experiência, as plantas sem adubo tinham a altura média de 18 cm e eram bastante uniformes, ao passo que as adubadas estavam, em regra, muito irregulares quanto ao tamanho e ao vigor. No sulco SA, por exemplo, havia várias plantas bem verdes e mais desenvolvidas que as sem adubo, mas no conjunto elas eram inferiores às desse tratamento. A seguir vinham as adubadas com Sal ou Sal + SA, e, depois, as que receberam 1K ou 2K. Estas, que eram as mais novas, mostravam-se amareladas e enfezadas. Quanto às raízes, que foram examinadas sumariamente, nas plantas da linha sem adubo tinham aparência normal; nas das linhas adubadas, porém, elas se apresentavam como que enrijecidas, sendo que esse aspecto era tanto mais pronunciado quanto maior a concentração de adubos.

Deve-se notar que, na presente experiência, as doses de azoto por metro de sulco foram apenas um pouco superiores às usadas nos antigos ensaios (1). As de potássio é que foram muito maiores, para observarem-se as conseqüências da aplicação, pelo método tradicional, de quantidades desse nutriente mais aproximadas das que a mandioca necessita. Em compensação, as regas contribuíram para diminuir a concentração local da solução do solo. Aliás, a marcha da brotação, bem como o tamanho e a uniformidade das plantas no sulco sem adubo, mostram que as condições em que se desenvolveu a experiência não foram muito severas.

O que se observou nesta experiência nada tem de peculiar à mandioca, pois o atraso na emergência é, talvez, a mais freqüente conseqüência da aplicação dos adubos em contato com as sementes, manifestando-se mesmo quando o "stand" pouco ou nada sofre (2,3). Como, ao instalar qualquer cultura, escolhe-se a data mais apropriada às condições locais, um atraso na emergência corresponde, pelo menos, ao plantio depois da época mais adequada. Mas não é só isso; quando esse atraso é provocado pelo excesso de concentração de sais, geralmente as plantas apresentam mutilações ou lesões nas raízes (2,3), o que lhes diminui o vigor e a resistência às adversidades. Assim sendo, o prejuízo causado pelo atraso na emergência não é menos importante que a redução no "stand". Se esta é mencionada com mais freqüência, é porque pode ser observada facilmente, mesmo em inspeções tardias, ao passo que a constatação daquele prejuízo exige repetidas visitas ao campo experimental no início da cultura. O fato é que a falta de informações sobre a marcha da emergência — sobretudo quando esta

(3) FREIRE, E. S. & VIEGAS, G. P. Adubação do milho. V — Considerações sobre o uso de excesso de sementes em trabalhos experimentais. *Bragantia* 14:[203]-214. 1955.

sofre grande atraso sem que o "stand" seja apreciavelmente reduzido — impede a correta interpretação de experiências em que os adubos são aplicados nos sulcos de plantio, e, quando certos nutrientes não aumentam ou deprimem a produção, pode levar o experimentador a supor, erroneamente, que a terra estudada não os necessitava. Essas considerações explicam por que adubos de reconhecida eficiência, como são os que figuraram no presente ensaio, mesmo sem prejudicar o "stand" podem dar resultados negativos, e mostram, mais uma vez, a necessidade de trocar-se por outro mais adequado o método de aplicação tradicionalmente usado em nosso meio. SEÇÃO DE RAÍZES E TUBÉRCULOS, INSTITUTO AGRONÔMICO DO ESTADO DE SÃO PAULO.

EFFECT OF FERTILIZER APPLICATION IN CONTACT WITH CASSAVA CUTTINGS

SUMMARY

The authors report the results obtained in a small experiment with cassava (*Manihot utilissima* Pohl), in which Chilean nitrate, ammonium sulphate, and potassium chloride were applied, as usually, in the planting furrows just before the cuttings were placed in them.

All fertilizer treatments delayed considerably the emergence of the sprouts. They all had a slight detrimental effect on the stand. In case of an unusually high dose of potassium chloride the reduction in stand was great.

The writers point out that the first type of injury might be frequently overlooked by the experimenters due to the difficulty in inspecting the trials during the emergence period.