

10^o

FEPEG FÓRUM

ENSINO • PESQUISA
EXTENSÃO • GESTÃO
RESPONSABILIDADE SOCIAL: INDISSOCIABILIDADE
ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA



ISSN 1806-549 X

Autor(es): GEVALDO BARBOSA DE OLIVEIRA, FABIO HENRIQUE DE SOUZA FARIA, VITÓRIA GABRIELA DINIZ SAMPAIO, NELSON DE ABREU DELVAUX JÚNIOR, CÁSSIO G. PEREIRA, MAURO KOJI KOBAYASHI, JOSE AUGUSTO DOS SANTOS NETO

SOLUBILIZAÇÃO DE CORRETIVOS DOS SOLOS E NUTRIENTES FOLIARES POR ACIDIFICAÇÃO DE CALDAS QUIMIGANTES COM ÁGUAS SUPERFICIAIS, SUBTERRÂNEAS E SUA MISTURA

FÁBIO H. DE S. FARIA¹; CÁSSIO G. PEREIRA²; NELSON DE A. DELVAUX-JR³; MAURO K. KOBAYASHI⁴; GEVALDO BARBOSA OLIVEIRA³; JOSÉ A. DOS S. NETO⁵; VITÓRIA G. D. SAMPAIO⁶; THIAGO D. DE CARVALHO⁷

¹Unimontes, DSc, DCA, Janauba, MG, Brasil, fabio.faria@unimontes.br; ²Eng. Agrº, FAMA Frutas, Janauba, MG, Brasil;

³Unimontes, MSc. ^{4,5}Unimontes, DSc, DCA, Janauba, MG, Brasil, ^{6,7}Unimontes, Graduandos, DCA, Janauba, MG, Brasil

Introdução

Para obtenção de aumentos de produtividade em cultivos anuais ou perenes irrigados podemos otimizar o fator de produção fertilização através da manutenção de pH adequado a disponibilidade de íons através da quimigação com acidificação de caldas. Na quimigação apenas com água como solvente a solubilização dos corretivos tem baixa dissolução dos nutrientes, devido o pH elevado da solução, o que pode levar a elevadas perdas e consequente contaminação ambiental por lixiviação dos nutrientes nos solos (Pinto et al., 2002; Villas Boas et al., 1994). A correção da deficiência de micronutrientes dos solos de cultivos perenes se torna difícil devido a baixa dissolução natural dos micronutrientes em fluxo de massa, e mesmo por impossibilidade de sua incorporação. Na prática das caldas quimigantes com micronutrientes a adição de ácidos oriundos de rejeitos pode-se atender com excelência a maioria dos parâmetros que promova incrementos de solubilidade: pH, concentração elementar, atividade iônica, força iônica, pares iônicos, temperatura e pressão (Ferreira, 1997). Podem ser acificantes o ácido fosfórico, convencionalmente aplicado na limpeza de equipamentos de irrigação (Figueiredo, 2004). O ácido fosfórico tem baixo peso molecular, alta solubilidade e são agentes de alto poder de solubilização. Contudo, a concentração de elementos aplicados em fertirrigação deve ser controlada, pois com o aumento da condutividade elétrica (CE), eleva-se o potencial osmótico da solução do solo e consequentemente seu potencial hídrico, dificultando-se sua absorção pelas plantas (Dimenstein, 2004). As caldas quimigantes estudadas utilizarão águas superficiais, águas subterrâneas de poços tubulares, significativas na região norte Mineira (Faria et al., 2009); bem como sua mistura (50%), e os micronutrientes comumente utilizados na correção são Cu, Zn e Mn. Os prováveis resultados obtidos com a quimigação acidificada podem ser altamente significativos na atual conjuntura econômica. A eficiência da fertilização corretiva acidificada pode ocasionar incrementos de disponibilidade dos nutrientes e, consequentes aumentos de produtividade e lucratividade. Estudou-se a aplicação de fertilizantes corretivos e foliares utilizados em quimigações sistematizadas através da interação de corretivos dos solos e ácidos (solutos) e águas (solventes), para validação das suas concentrações otimizadas para fracionamento de quimigação. Estudou-se o pH e CE correspondentes aos fracionamentos para fins de potencial hídrico limitrofe das soluções em quimigação; e verificou-se os aumentos na solubilização dos elementos por acidificação, tomando-se os parâmetros otimizados como indicadores de dissolução.

Material e Métodos

Foram calculadas as concentrações empregadas nos ensaios baseando-se na solubilidade referencial da literatura e da fixação de uma condutividade elétrica (CE) das soluções menor que 4 dS m⁻¹, para os corretivos empregados – Calcário (C), Gesso (G), Silício (S), Boro (B), Fosfatos Naturais de Gafsa e Ipirá (FN). Nas soluções foram utilizada águas subterrâneas (P) com CE= 1,5 dS m⁻¹, água do Rio Gorutuba (R) com CE = 0,05 dS m⁻¹ e a misturas delas, com CE=0,78 dS m⁻¹ em 50% (M). Foram obtidas as concentrações empregadas dos ácidos solubilizadores através de testes de pH das soluções de ácido cítrico (C) e da vinhaça (V), e ácido fosfórico (F), adotando-se como pH referencial máximo o valor 7 (integral). Os tratamentos ministrados compreenderam esquema fatorial com 3 ácidos, 3 águas, 6 fertilizantes com 3 repetições. Foram realizadas leituras de CE, ppm e pH das soluções elaboradas com peagâmetro e condutivímetro portátil. Foi verificada a temperatura ambiente dos ensaios com termômetro portátil, que se manteve entre 21 e 25°C. Quando as soluções atingiam CE ≥ 4 dS m⁻¹ diluíam-se a solução 10 x, em dígitos subsequentes (10 e 100 x). Foram elaboradas tabelas de resultados medidos e de incrementos referenciados em dissolução em água deionizada. Resultados de CE foram expressos em dS m⁻¹, ppm (mg L⁻¹) e pH. Foram usadas quantidades diluídas de solutos ácidos (1;0,1 e 0,01%) por litro de solvente e os pesos dos solutos através das respectivas densidades. Calcário-3,35 g e 1,34 g cm⁻³; Gesso-2,05 g e 0,82 g cm⁻³; F. Gafsa-3,95 g e 1,58 g cm⁻³; F. Ipirá-3,85g e 1,54 g cm⁻³; Silício-3,15g e 1,26 g cm⁻³; e Boro- 2,3 g e 0,92 g cm⁻³. A solubilidade em água dos materiais (100% PRNT) é : Calcário- 13 mg L⁻¹, Gesso- 2 g L⁻¹; Silício - 30 mg L⁻¹, Fosfatos Naturais variam entre 10 a 30 mg L⁻¹, e do Boro 50 g L⁻¹.



Resultados e Discussão

A Tabela 1 expressa o número de vezes que os fertilizantes aumentaram em solubilidade em função da acidificação, em concentrações diferenciadas. Atendo-se à diluição realizada de 1 para 0,1% dos tratamentos com ácidos fosfóricos, traduzida por sua menor aplicação, configura-se aos teores dos corretivos dissolvidos que se os multiplique por 10. Os tratamentos com ácidos fosfóricos sempre se manifestaram desse modo, expressando sua superioridade, redução de custos e maior regularidade de solubilidade. O B e o C foram destacadamente os corretivos de maior solubilização em ácidos, com dois índices a 0,1% em F, com alta relação benefício/custo. Com relação a propriedade de agente solvente/solubilizador, as P se mostraram como as melhores solubilizadoras e o agente acidificante V se mostrou o pior solubilizador. O F se mostrou o mais eficiente e o mais solúvel, e promoveu solubilização em grandes percentuais de teores de todos os corretivos. As P se mostraram mais eficiente em solubilização que as R e M. O parâmetro pH mostrou-se de muita importância, haja visto que sua grandeza é a que representa a solubilidade da solução, e o ácido fosfórico manteve-o a baixos valores mesmo nas maiores diluições.

Conclusões

O F foi o melhor solubilizador, proporcionando maiores teores de nutrientes aos cultivos, praticidade, fácil obtenção e baixo custo (L = R\$ 7,50), o que traduz alta relação benefício/custo. Afortunadamente, para a região Norte de Minas, onde se tem alta presença de poços tubulares nas propriedades rurais, devido a ausência de águas superficiais, as P se mostraram como as melhores solubilizadoras. A vinhaça se mostrou a pior solubilizadora.

Apoio financeiro: UNIMONTES/FAPEMIG

Referências bibliográficas

- DIMENSTEIN, L. Nutrição Vegetal e Fertirrigação em cultivos. Instituto Frutal, Fortaleza. 2004. 136 p.
- FARIA, F. H. DE S.; LIMA, L.A. DE ; RIBEIRO, M. S.; SANTOS, S. R.; RIBEIRO, K. M. Avaliação da salinidade, sodicidade e alcalinidade das águas subterrâneas para irrigação em Jaíba e Janaúba, Minas Gerais. Irriga, Botucatu, v. 14, n. 3, p. 299-313, julho-setembro, 2009.
- FERREIRA, P.A. Aspectos físico-químicos dos solos. In: Manejo e Controle da Salinidade na Agricultura Irrigada. XXVI Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola. UFPB/SBEA. Campina Grande-PB.pág.37-67, 1997.
- FIGUEIREDO, L. P. et al. Uso de ácido cítrico e complexo enzimático na prevenção de obstrução de vazão em simulação de fertirrigação. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE MICROBIOLOGIA DO SOLO, 8., 2004, Lages. Anais... Lavras: UFLA, 2004. CD-ROM.
- PINTO, J.M.; FEITOSA FILHO, J.C. Fertirrigação na fruticultura. ITEM. n. 55, p.70-74, 2002.
- VILLAS BOAS, R. L.; BOARETTO, A. E.; WITTI, G. C. Aspectos da fertilização. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE FERTILIZANTES FLUIDOS. Piracicaba: Potafos, 1994.p. 284-308.

Apoio financeiro: UNIMONTES/FAPEMIG

Tabela 1. Incrementos de solubilização de corretivos quimigantes e fertilizantes foliares por acidificação das caldas.

INCREMENTOS DE SOLUBILIDADE POR ACIDIFICAÇÃO DE CORRETIVOS DE SOLOS E FOLIARES																								
	CaCO ₃				Gesso				Silício				Boro				Fosf. Gafsa				Fosf. Ipirá			
	A	V	C	F	A	V	C	F	A	V	C	F	A	V	C	F	A	V	C	F	A	V	C	F
R	1,3	1,9	1,8	30	1	1	1,5	2	1	1,6	1,6	8	2,8	4,2	1,6	54	1	2	1	7,5	1,4	2	6	29
M	15	5,0	3,5	47	1,4	1,5	1,8	2,8	4,8	3,8	4	1,4	4,2	21	3,3	68	3,5	4	7	11	10	1,0	1,3	32
P	29	5	5	65	2,	1,	2,	2,	1,	5	5,	8	20	35	4	83	6	6	1	11	16	1	1	35

10^o

FEPEG

FÓRUM ENSINO · PESQUISA
EXTENSÃO · GESTÃO

RESPONSABILIDADE SOCIAL: INDISSOCIABILIDADE
ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA



ISSN 1806-549 X

Realização:



MINAS GERAIS

Apoio:



		6	2		5	8	5	8	3		6			4			1			6	9	
C_s	1	1	1	0,1	0,1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
C_a	1	1	1	0,1	1	1	1	0,1	1	1	1	0,1	1	1	0,1	1	1	1	0,1	1	1	0,1

S-solventes; C_s- concentração de solutos; C_a - concentração de ácidos ; R – água de rio ; P – água de poço; M- água da mistura; A- água; V-vinhaça; C-ác.citrico; F-ác.fosfórico;. Incrementos referenciados em n° x (100% =1x) em solubilidade em água deionizada.