

INFLUÊNCIA DO ALUMÍNIO SOBRE O CRESCIMENTO E COMPOSIÇÃO MINERAL DA PIMENTEIRA-DO-REINO (*Piper nigrum*)

IV.192

Carlos Alberto Costa VELOSO⁽¹⁾, Takashi MURAOKA⁽²⁾ & Euripedes MALAVOLTA⁽²⁾

(1) Engº Agrº, Pesquisador do Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental-CPATU/EMBRAPA, C.P. 48, CEP 66095-100. Belém-PA. (2) Engº Agrº, Prof. Pesquisador do Centro de Energia Nuclear na Agricultura CENA/USP, C.P. 96, CEP 13400-970. Piracicaba-SP.

A ocorrência de toxidez de alumínio em plantas cultivadas é frequente em muitos solos brasileiros e, na maioria das vezes, está associada a solos lixiviados, pobres e de elevada acidez. A calagem é a técnica normalmente adotada para contornar tal problema, mas a sua incorporação a horizontes subsuperficiais é bastante difícil. Geralmente o efeito tóxico do alumínio é notado em raízes de plantas antes que qualquer sintoma possa ser evidente na parte aérea. Os sintomas de toxidez são também associados com a deficiência de fósforo e com a reduzida absorção e translocação de cálcio. O limitado crescimento das raízes restringe a absorção de nutriente e água, o que pode afetar consideravelmente o rendimento das culturas, em solos com baixa fertilidade.

Portanto, devido aos poucos dados de pesquisa disponíveis sobre o efeito nocivo de alumínio em pimenteiras, foi conduzido um experimento em solução nutritiva com o objetivo de verificar os efeitos do alumínio, no crescimento e na composição química da pimenteira do reino, bem como determinar as concentrações de alumínio que induzem os sintomas de toxidez.

A metodologia consistiu em submeter mudas de pimenteira do reino ao cultivo de soluções nutritivas com as concentrações de 0; 5; 10; 15; 20 e 25 mg/l de alumínio, adicionado como $\text{AlCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$. Aos 135 dias após a adição dos tratamentos, foi aumentada a dose 25 para 40 mg/l, para acelerar a manifestação de toxidez de alumínio.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com seis tratamentos e quatro repetições. A unidade experimental foi constituída por uma planta por vaso, com capacidade de 2,5 litros de solução nutritiva.

As soluções nutritivas foram renovadas a cada duas semanas e o volume completado com água destilada diariamente. O pH das soluções foi mantido em $4,0 \pm 0,2$ com adições de HCl ou NaOH.

A composição química da solução nutritiva usada para caracterizar a toxidez de alumínio foi modificada a partir de WAARD (1969) para a seguinte concentração de nutrientes, em mg/l: 80,5 de NO_3^- ; 10,5 de NH_4^+ ; 1,5 de P; 39 de K; 80 de Ca; 24 de Mg; 32 de SO_4^{2-} ; 1,0 de B; 0,06 de Cu; 25 de Fe; 1,0 de Mn; 0,03 de Mo e 0,10 de Zn.

O ensaio foi colhido 215 dias após o início dos tratamentos. Na colheita dividiram-se as plantas em folhas, caule e raízes. As amostras foram secadas em estufa a 60-70°C, por um período mínimo de 72 horas, e pesadas, para determinação do rendimento da matéria seca. Em seguida o material foi moído e realizada a análise química do P, K, Ca, Mg, Fe e Mn, segundo metodologia descrita por MALAVOLTA et al (1989). O teor de alumínio foi analisado através de plasma.

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância, sendo as médias comparadas através do teste de Tukey. Pela análise dos resultados obtidos, observaram-se efeitos positivos do alumínio na produção de matéria seca (Tabela 1) com adição de até 15 mg/l na solução, o que correspondeu a maior absorção de P, K, Ca, Mg, Mn, Fe e Al.

Em geral, o alumínio adicionado na solução fez decrescer os teores de P, Ca, Mg, Fe e aumentou os teores de K, Al, Mn, conforme se pode verificar na Tabela 2.

A adição de 20 mg Al/l diminuiu o peso da matéria seca e a absorção de nutrientes e Al, o qual foi associado com o início do efeito da toxidez. A pimenteira do reino é acumuladora e tolerante à presença de concentrações de alumínio inferiores a 20 mg/l no substrato. Doses superiores provocam distúrbios nutricionais com redução no crescimento da planta. O sintoma inicial de toxidez de alumínio foi caracterizado por um retardamento no crescimento radicular, com aumento no diâmetro das raízes.

Tabela 1. Efeito das concentrações de alumínio em solução nutritiva na altura, comprimento das raízes e peso da matéria seca das folhas, caule e raízes das pimenteiras do reino ⁽¹⁾

Doses de Al ³⁺ (mg/l)	Altura da planta (cm)	Comprimento raízes (cm)	Peso da matéria seca(g/planta)				Parte aérea raízes
			Folhas	Caule	Raízes	Total	
0	115 a	43 b	16,58d	11,15e	3,12d	30,85d	8,89a
5	138 a	64 a	24,52bc	20,01b	5,73ab	50,26b	7,77a
10	141 a	61 a	27,69ab	18,37bc	4,69bc	50,75b	9,82a
15	137 a	62 a	30,15a	29,31a	6,56a	66,02a	9,06a
20	139 a	59 ab	20,75cd	15,04cd	4,34c	40,13c	8,25a
40	120 a	71 a	18,01d	14,23de	3,52cd	35,76cd	9,16a
D.M.S. (5%)	37,23	17,81	4,73	3,54	1,19	7,65	2,96
C.V. (%)	12,60	13,23	9,18	8,74	11,36	7,46	14,75

(1) Médias seguidas pela mesma letra nas colunas, não apresentam diferença significativa, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Tabela 2. Composição química das folhas (1ª folha dos ramos frutíferos a 2/3 abaixo da copa) das pimenteiras, amostradas 215 dias após o início dos tratamentos ⁽¹⁾

Doses de Al ³⁺ (mg/l)	P	K	Ca	Mg	Al	Mn	Fe
	%				ug/g		
0	0,14a	1,77d	1,15a	0,59a	150d	176a	325a
5	0,10ab	1,90cd	1,07a	0,51a	208c	226a	190b
10	0,09ab	2,29a	0,87a	0,48ab	222bc	210a	196b
15	0,09ab	1,98bcd	0,99a	0,44ab	231bc	204a	174b
20	0,09ab	2,18ab	0,96a	0,43ab	270ab	193a	155b
40	0,08b	2,14abc	0,68a	0,42ab	305a	175a	221b
D.M.S. (5%)	0,05	0,28	0,53	0,31	48,00	82,00	69,00
C.V. (%)	24,68	6,07	24,60	33,02	9,26	18,46	14,61

(1) Médias seguidas pela mesma letra nas colunas, não apresentam diferença significativa, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.