

NOTAS CIENTÍFICAS

COLAPSO DO PECÍOLO EM FOLHAS DE SOJA¹

HIPÓLITO ASSUNÇÃO ANTONIO MASCARENHAS², MANOEL ALBINO COELHO DE MIRANDA³
e ROBERTO TETSUO TANAKA²

RESUMO - Em ensaio de cultivares de soja (*Glycine max* (L.) Merrill) para estudo da tolerância/resistência a insetos, instalado no Centro Experimental de Campinas, foi observado colapso do pecíolo das folhas medianas da cultivar IAS-5. A sintomatologia do colapso era dobramento do pecíolo com posterior necrose e queda das folhas. As amostragens constaram de coleta de folhas com colapso e normais além de amostra da camada superficial do solo. Mesmo sendo os teores de cálcio no solo suficientes para suprir as necessidades da planta, a análise foliar demonstrou que o teor de Ca nas folhas com colapso foi aproximadamente cinco vezes menor do que nas folhas normais. O déficit hídrico no início do desenvolvimento das plantas pode ter prejudicado a absorção de Ca e reduzido o tamanho de folhas medianas emitidas naquela ocasião. Déficit hídrico e temperaturas elevadas no início do período reprodutivo também podem ter condicionado o colapso do pecíolo.

PETIOLE COLAPSE IN SOYBEANS LEAVES

ABSTRACT - In an experiment evaluating soybean (*Glycine max* (L.) Merrill) cultivars for tolerance to insects conducted at the Centro Experimental in Campinas, SP, Brazil, the collapse of petioles was observed only in leaves in the middle part of the plant of the cultivar IAS-5. Leaves affected and normal ones as well as a soil sample at the 0-20 cm depth were sampled. The calcium concentration in the soil showed to be sufficient to supply the needs of the plant, whereas the leaf analyses showed that the calcium concentration in the leaves affected was approximately five times lesser than that in normal ones. The water deficit at the initial development of the plant might have caused restrain in calcium absorption and reduced the leaf size of those emitted on the occasion. Water deficit together with high temperatures at the initial reproductive period could have caused petiole collapse of the leaves.

¹ Aceito para publicação em 16 de agosto de 1991

² Eng.-Agr., Dr., Instituto Agrônomo de Campinas (IAC), Caixa Postal 28, CEP 13001 Campinas, SP. Bolsista do CNPq.

³ Eng.-Agr., M.Sc., IAC. Bolsista do CNPq.

INTRODUÇÃO

Entre os diversos fatores da produtividade relaciona-se a nutrição de plantas. Esta, por sua vez, é bastante dependente de fatores climáticos, que condicionam, por exemplo, a disponibilidade de água no solo. No caso do cálcio, sua dependência é maior, pelo fato de a sua taxa de absorção ser influenciada pelo aproveitamento da água, ou seja, em última análise, pela intensidade transpiratória das plantas. Também a deficiência de água pode reduzir a capacidade do solo de ser penetrado pelas raízes e a capacidade de transporte, o que pode inibir a absorção de cálcio (Pitman et al. 1974). A redução da taxa de transpiração pode elevar a acumulação de cálcio nas vagens, desviando-o da acumulação nas folhas (Clark 1984). A deficiência de água no solo pode não somente reduzir a absorção do cálcio, mas também acelerar a de H_2PO_4^- e de K^+ , provocando um desbalanço entre Ca/P e Ca/K (Mattson 1973, Wiersum 1979). Segundo Scaife & Clarkson (1978) e Bangerth (1979), esses fenômenos podem ocorrer mesmo em solos supridos adequadamente de cálcio.

De acordo com Marschner (1986), os tecidos deficientes em Ca apresentam sintomas típicos, como desintegração de parede celular e colapso dos tecidos afetados, tais como os pecíolos e as partes superiores dos caules. Esse distúrbio está relacionado com a estabilidade que o Ca daria à parede celular.

O objetivo desta nota foi identificar a possível causa nutricional do colapso dos pecíolos das folhas de soja em condições de campo.

Num dos levantamentos de dados, em ensaios de soja para estudo de tolerância a insetos, conduzidos no Centro Experimental de Campinas, observou-se, na cultivar IAS-5, colapso dos pecíolos das folhas na parte mediana das plantas, seguido de queda da área afetada. As plantas desta cultivar encontravam-se no estágio de desenvolvimento R_4 (formação de vagens), segundo a escala de Fehr et al. (1971).

Foram coletadas folhas afetadas e normais, bem como o solo da camada superficial de 0-20 cm ao lado das plantas. Para a análise química dos tecidos vegetais, foi utilizado o método descrito por Bataglia et al. (1983), e para a do solo o método indicado por Raij & Quaggio (1983). A análise do solo revelou as seguintes características químicas: pH 6,2; matéria orgânica 2,5%; P 18 ppm; e os cátions trocáveis, em meq/100 cm^3 , K 0, 13, Ca 7, 1 e Mg 2,1. Foi calculado o balanço hídrico para armazenamento de 50 mm de água, segundo Thornthwaite & Mather (1955), durante o ciclo da cultura da soja, e anotadas as temperaturas máximas no período.

A análise do solo evidenciou que a quantidade de cálcio (7,1 meq/100 cm^3 do solo) era suficiente para suprir as necessidades da planta; por outro lado, o teor de cálcio (0,33%) nas folhas com

TABELA 1. Teores e relações entre os nutrientes das folhas de soja oriundas de plantas sem e com sintomas de colapso do pecíolo.

Teor ou Relação		Colapso	
		Sem	Com
N	%	3,44	3,59
P	%	0,25	0,39
K	%	3,48	4,72
Ca	%	1,59	0,33
Mg	%	0,52	0,40
Ca/Mg		3,06	0,83
Ca/K		0,46	0,07
(Ca + Mg)/K		0,61	0,15
Ca/P		6,33	0,86
(Mg + K)/Ca		2,52	15,52

sintomas de colapso do pecíolo foi aproximadamente cinco vezes menor do que o das folhas sem sintomas (Tabela 1). Esse teor pode ser considerado baixo, conforme as classes de interpretação de Ohlrogge & Kamprath (1968), para folhas coletadas no estádio de florescimento. Apesar de as folhas coletadas serem de posição inferior às recomendadas para a análise, e as plantas estarem no estádio R₄ (formação de vagens), por ser o cálcio um nutriente imóvel nos tecidos, a classe de interpretação poderá ainda ser utilizada com alta confiança, conforme comprovada no trabalho de Mascarenhas (1972).

As folhas, tanto sem como com colapso apresentam outros nutrientes em concentrações adequadas para bom desenvolvimento das plantas (Tabela 1). As relações entre os nutrientes nas folhas envolvendo o Ca revelam que folhas com colapso sempre apresentaram uma relação menor do que sem colapso. A maior relação entre (Mg + K)/Ca nas folhas com colapso deve-se à menor influência de Mg e K na absorção sob condições de déficit hídrico, ao contrário da absorção de Ca, que é bastante dependente da umidade do solo (Bangerth 1979). As baixas relações entre Ca/K e Ca/P nas folhas com pecíolo coincidem com os relatos de Mattson (1973) e Wiersum (1979).

As folhas afetadas foram as da parte mediana da haste principal. Elas eram folhas adultas e de tamanho reduzido, quando comparadas com as folhas do terço superior ou com as do terço inferior da planta. Analisando a Tabela 2, nota-se que durante o desenvolvimento inicial da planta houve um déficit hídrico acumulado de 57 mm após o plantio. Bangerth (1979) relatou que a água é um dos fatores mais importantes para a distribuição do Ca

TABELA 2. Fenologia, temperatura e balanço hídrico para armazenamento máximo de 50 mm em Campinas.

Mês	Decên- dio	Fase do ciclo	Temp.	Evapotrans-	Chu-	Defi-	Exce-
			média máxima	piração potencial	va	ciência hídrica	dente hídrico
			°C	-----	mm	-----	
Out/89	1	P ₁	27,8	31	1	24	0
	2		24,7	29	3	22	0
	3		29,2	39	28	11	0
Nov/89	1		27,4	35	8	25	0
	2		27,6	37	54	0	0
	3		28,8	39	146	0	0
Dez/89	1	*R ₁	30,3	41	6	13	0
	2		28,0	41	132	0	63
	3	R ₂	27,5	43	60	0	17
Jan/90	1		26,7	39	296	0	257
	2		31,7	44	95	0	51
	3**		*R ₄	32,1	48	32	2
Fev/90	1		31,6	42	50	0	0
	2		31,0	41	8	12	0
	3		*R ₈	27,1	29	52	0
Mar/90	1		30,3	37	129	0	88
	2		30,4	37	102	0	65
	3		28,7	37	52	0	15

P₁ = Plantio;

* = Estádio de desenvolvimento (Fehr et al. 1971);

** = Ocorrência de dano

na parte aérea da planta, e tem efeito pouco acentuado na translocação de Mg ou K, sendo a deficiência de Ca normalmente restrita aos órgãos e tecidos com baixa taxa de transpiração e com alta demanda por assimilados.

O déficit hídrico que ocorreu no mês de outubro e no primeiro decêndio de novembro seguramente prejudicou o desenvolvimento das plantas e também a absorção de Ca, o que deve ter contribuído para a redução no tamanho das folhas emitidas naquele período. No segundo e terceiro decêndios de janeiro e primeiro e segundo de fevereiro ocorreram temperaturas médias máximas acima de 30°C, que associados a déficit hídrico causaram, por certo, estresse às plantas bastante intenso, especialmente para aquelas em estágio reprodutivo, onde a prioridade de sobrevivência já passou da parte vegetativa para a reprodutiva. Pode-se inferir que as condições de ambiente, em que se desenvolveram as

plantas, causaram baixo teor de cálcio nas folhas, este induzindo o colapso de pecíolo, (Fig. 1), com conseqüente queda das folhas deficientes, cuja sintomatologia é semelhante à descrita por Marschner (1986).

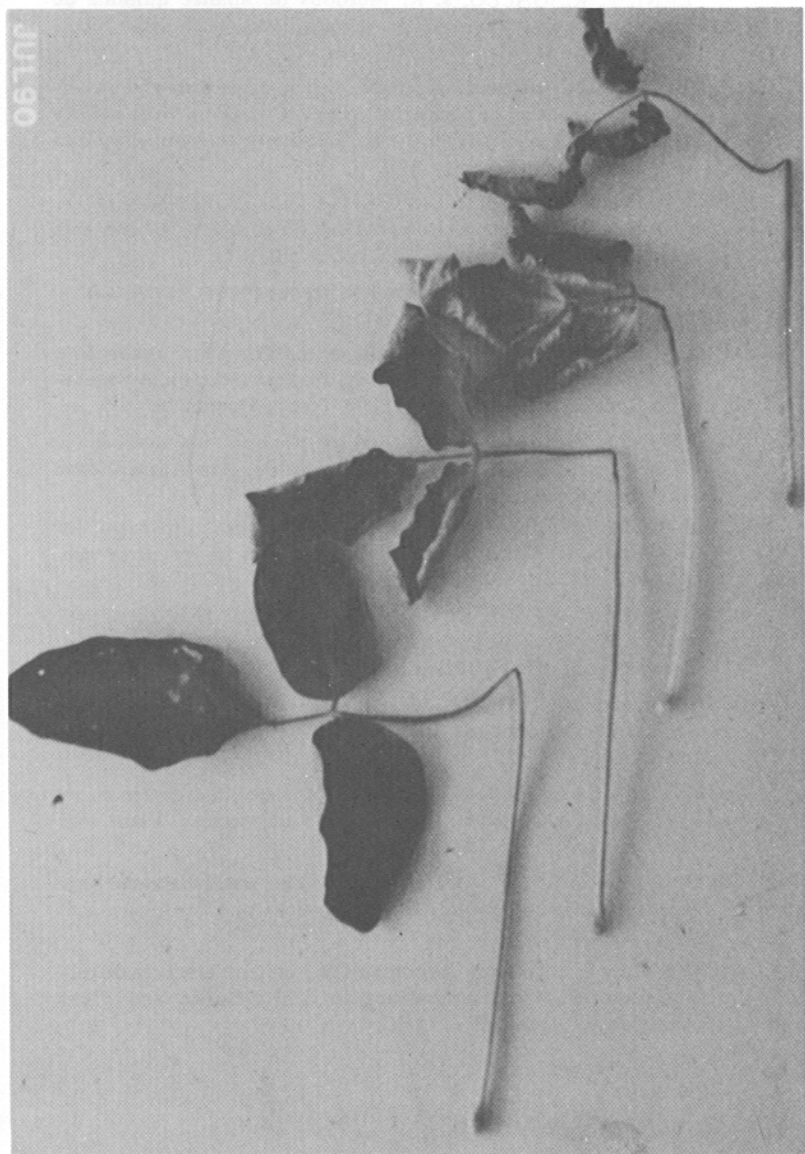


FIG. 1. Sintomas de colapso do pecíolo nas folhas de soja.

REFERÊNCIAS

- BANGERTH, F. Calcium-related physiological disorders of plants. **Annual Review of Phythopathology**, v.17, p.97-122, 1979.
- BATAGLIA, O. C.; FURLANI, A. M. C.; TEIXEIRA, J. P. F.; FURLANI, P. R.; GALLO, J. R. **Métodos de análise química de plantas**. Campinas: Instituto Agronômico, 1983, 4p. (Boletim Técnico, 78).
- CLARK, R. B. Physiological aspects of calcium, magnesium and molybdenum deficiencies in plants. In: ADAMS, F. (Ed.). **Soil acidity and liming**. 2 ed. Madison: American Society of Agronomy, Inc., 1984. p.99-170. (Agronomy, 12).
- FEHR, W. R.; CAVINESS, C. E.; BURMOOD, D. T.; PENNINGTON, J. S. Stage of development descriptions for soybeans, (*Glycine max* (L.) Merrill). **Crop. Science**, v.11, p.929-930, 1971.
- MARSCHNER, H. **Mineral nutrition in higher plants**. London: Academic Press, 1986. 674p.
- MASCARENHAS, H. A. A. **Acúmulo de matéria seca, absorção e distribuição de elementos na soja, durante o seu ciclo vegetativo**. Piracicaba: ESALQ, 1972. 100p. Tese de Doutorado.
- MATTSON, S. Ionic relationships of soil and plant: IV. Ion uptake in relation to membrane activity and soil moisture. **Acta Agriculturae Scandinavica**, v.23, p.11-16, 1973.
- OHLROGGE, A. J.; KAMPRATH, E. J. Fertilizer use in soybeans. In: DINARUR, R. C. (Ed.). **Changing patterns in fertilizer use**. Madison: Soil Science Society of America, 1968. p.273-295.
- PITMAN, M. G.; LUTTGE, U.; LAUCHLI, A.; BALL, E. Effect of previous water stress on ion uptake and transport in barley seedlings. **Australian Journal of Plant Physiology**, v.1, p.377-385, 1974.
- RAIJ, B. van; QUAGGIO, J. A. **Métodos de análise de solo para fins de fertilidade**. Campinas: Instituto Agronômico, 1983. 31p. (Boletim Técnico, 31).
- SCAIFE, M. A.; CLARKSON, D. T. Calcium related disorders in plants - a possible explanation for the effect of weather. **Plant and Soil**, v.50, p.723-725, 1978.
- THORNTHWAITE, C. W.; MATHER, J. R. **The water balance**. New Jersey: Centerton, 1955. 104p. (Publications in Climatology, v.8, n.1).
- WIERSUM, L. K. Effects of environment and cultural practices on calcium nutrition. **Communications in Soil Science and Plant Analysis**, v.10, p.259-278, 1979.