

AMARELECIMENTO DA PONTA DE FOLHAS DE ORQUÍDEAS DO GRUPO DAS CATTLEYSAS

Roberto Ferreira de Novaes ^(*) e Marcos Flávio Godoy ^(**)

Introdução

Em exposições que temos tido a oportunidade de visitar, algumas plantas chamam a atenção pela desnutrição. Nessas plantas, observa-se, nas folhas mais velhas, a presença de sintomas típicos de deficiências nutricionais, como clorose (amarelecimento), predomínio de pseudobulbos traseiros sem o limbo foliar etc.

Em nosso orquidário de fundo de quintal, estabeleceu-se lenta e gradualmente, de modo a não "causar" impacto, um amarelecimento das pontas das folhas mais novas, sintoma não encontrado ou menos freqüente nas folhas mais velhas das plantas. Em alguns casos mais severos, havia uma morte intensa de todas as brotações da planta. Era curioso notar que as brotações traseiras que se desenvolviam nessas plantas também morriam depois de dois ou três centímetros de crescimento, o que, com o tempo, levava a planta ao colapso total.

Esse amarelecimento das pontas das folhas mais novas (aquelas mais recentemente formadas), que, com o tempo, se torna mais claro e o tecido ressecado, gerando um encarquilhamento da ponta para cima, tem sido denominado, pela literatura especializada norte-americana, como "leaf-tip-dieback" (ou "morte a partir da ponta da folha"), sintoma, supostamente, causado pela deficiência de cálcio. Cálcio é um elemento imóvel na planta, o que faz com que seu sintoma de deficiência seja apical (de ocorrência nas folhas mais novas). A imobilidade desse elemento na planta não permite que seu acúmulo em folhas mais velhas, em época de substrato mais rico, seja retranslocado para as folhas mais novas quando seu suprimento externo à planta é insatisfatório. Ao contrário, elementos com alta mobilidade na planta, como o nitrogênio, fazem com que, com o seu não suprimento externo (substrato, adubações etc), o sintoma ocorra nas folhas mais

velhas, de onde o elemento é retranslocado para as folhas mais novas, deixando aquelas folhas com menores teores. Há, então, um "sacrifício" das folhas mais velhas em relação aos elementos de maior mobilidade na planta (nitrogênio, fósforo, potássio e magnésio) que são carregados para as folhas mais novas, em formação, quando o meio de crescimento já está esgotado pela lixiviação ou pela imobilização desses elementos em toda a planta já formada. Certamente, a presença de grande número de pseudobulbos sem limbo foliar em plantas é indicação da deficiência de um ou mais desses elementos móveis na planta. Acreditar que esse sintoma é consequência da idade da planta é um equívoco (observe grandes touceiras de plantas em árvores com algumas dezenas de folhas sem o problema). O ressuprimento desses nutrientes nas condições naturais é mais efetivo e contínuo que em nossos orquidários, de modo geral.

Assim, este trabalho teve como objetivo verificar a causa nutricional para o amarelecimento da ponta de folhas de plantas de orquídeas.

MATERIAL E MÉTODOS

Plantas que apresentavam o sintoma em estudo (Figuras 1 e 2) tiveram duas de suas folhas (limbo foliar apenas, sem pseudobulbo) destacadas, a segunda ou terceira, em geral, a partir da frente, e outra, bem mais velha (entre a quarta e a décima folha), sem sintoma, da mesma planta. Essas folhas foram divididas em duas partes: uma da ponta da folha, da região com o sintoma, para as folhas mais novas, e outra da base, região da mesma folha mas sem o sintoma. Para as folhas mais velhas, procedeu-se da mesma maneira, sendo que, neste caso, tanto a ponta como a base das folhas apresentavam um verde normal, sem sintoma.

Essas amostras de folhas foram, individualmente, submetidas a análises

para determinação dos teores totais de fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca) e magnésio (Mg). Dada a localização do sintoma (folhas mais novas), nitrogênio (N) não foi analisado. Além do mais, é um nutriente que vinha sendo aplicado sistematicamente, sugerindo que ele deveria se encontrar com teores adequados na planta.



FIGURA 1 - Planta de uma *C. Sonia Altenburg* apresentando clorose da ponta de uma folha nova - 2ª folha ("leaf tip-dieback").



FIGURA 2 - Planta de *Lc. Amber Glow 'Olau'* apresentando clorose da ponta de uma folha nova - 2ª folha ("leaf tip-dieback").

Enxofre também não foi determinado por causa da maior complexidade de seu método de análise. Dada a "imobilidade" deste elemento na planta, o amarelecimento de folhas mais novas pode ser característico de sua deficiência, também, em orquídeas.

Os resultados dessas análises foram comparados com concentrações tidas como baixas, suficientes ou altas para *Cattleya* sp., por Jones Jr. et al. (1991) (Quadro 1).

O substrato de crescimento de todas as plantas é casca de barbatimão, de uma planta de cerrado com este mesmo nome, utilizado em curtumes (o resíduo é utilizado puro, como substrato, depois da tanagem do couro). Apesar das críticas, em muitos livros, sobre a má qualidade deste substrato, nós o temos usado em nossas orquídeas, com sucesso, por décadas. Ele apresenta uma composição química semelhante à do xaxim, com a exceção do cálcio, em que é bem mais rico que o xaxim.

QUADRO 1 - Interpretação das concentrações foliares⁽¹⁾ de macro e micronutrientes em *Cattleya* sp.

Elemento	Concentração		
	Baixa	Suficiente	Alta
	%		
N	1,20-1,49	1,50-2,50	>2,50
P	0,10-0,12	0,13-0,75	>0,75
K	1,50-1,99	2,50-3,50	>3,50
Ca	0,35-0,49	0,50-2,00	>2,00
Mg	0,20-0,29	0,30-0,70	>0,75
S	0,12-0,14	0,15-0,75	>0,75
	ppm		
B	20-24	25-75	>75
Cu	2-4	5-20	>20
Fe	40-49	50-200	>200
Mn	30-39	40-200	>200
Zn	20-24	25-200	>200

FONTE: Jones Jr. et al. (1991).

(1) Folha mais recentemente (e completamente) formada.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os sintomas estudados tornaram-se evidentes após alguns meses de aplicação foliar (regador), sistematicamente (semanal, sempre que possível) de 1 g/litro de fertilizante NPK solúvel do tipo 30-10-10 ou 20-20-20, o que denominamos fertirrigação.

Houve excepcional resposta das plantas a essa fertilização, com aumento da

ordem de duas vezes das folhas formadas após o início da fertirrigação em relação àquelas anteriormente formadas (Figura 3).

Essa grande resposta à adubação NPK mostrou o pobre estado nutricional das plantas, até então, e causou um aumento drástico do consumo de outros nutrientes que não os aplicados; a demanda dos demais nutrientes era pequena, ajustada ao menor crescimento anterior, passando a ser bem maior com a maior biomassa de plantas formadas em resposta ao NPK. Assim, os sintomas de outros nutrientes foram intensificados pela aplicação de NPK, apenas.



FIGURA 3 - "Seedling" de *C. skinneri* var. amarela (self), mostrando a última folha formada com crescimento superior a duas vezes ao das folhas anteriormente formadas, em resposta à fertirrigação com NPK.

Fósforo nas Plantas

Observa-se que, na maioria dos casos, os tecidos analisados apresentaram concentrações de fósforo (Quadro 2(*)) inferiores à faixa de concentração considerada como baixa por Jones Jr. et al. (1991) (Quadro 1).

É curioso observar que essas baixas concentrações de fósforo nas plantas foram obtidas depois de meses de aplicação da fertirrigação com NPK, sugerindo que apesar das respostas altamente positivas

observadas, o critério adotado e recomendado pela literatura não é suficiente para suprir a planta com todo o fósforo metabolicamente necessário. Estudos sobre alteração deste critério devem ser conduzidos.

A comparação entre as concentrações desse nutriente nas folhas com o sintoma com aquelas mais traseiras, sem o sintoma (base e ponta), mostra, como teoricamente esperado (dada a alta mobilidade do fósforo na planta), que o sintoma de clorose-da-ponta da folha não deve ser causado por deficiência de fósforo.

A deficiência de fósforo deve ter sido, na verdade, responsável por um crescimento não ideal das plantas.

Potássio nas Plantas

Para o potássio (Quadro 3), a semelhança do que ocorreu com o fósforo, as concentrações encontradas na quase totalidade dos tecidos analisados estão abaixo da faixa de "concentração baixa" (Quadro 1). Também para este elemento, a fertirrigação, até então adotada, não permitiu seu suprimento adequado às plantas, como também aconteceu com o fósforo.

A comparação entre folhas com e sem sintoma, base e ponta das folhas (Quadro 3), permite afirmar, como é, também, teoricamente esperado (potássio é, também, elemento de alta mobilidade na planta), que este nutriente não é responsável pelo sintoma estudado.

Cálcio na Planta

Este é, dos nutrientes analisados, o que se encontra com concentrações em níveis mais adequados nas plantas (Quadro 4), com valores dentro da faixa de suficiência - 0,50 a 2,00% (Quadro 1). Esses valores mais elevados de cálcio nas plantas parecem ser consequência do substrato utilizado para cultivo das plantas (casca de barbatimão) e sua maior riqueza em cálcio. Possivelmente, essa seja a razão para que alguns híbridos, com sabida dificuldade de cultivo em muitos orquidários, cresçam tão bem em nossas condições (a *Blc. Ranger Six 'A-OK'* FCC/AOS é um exemplo).

Por outro lado, as variações nas concentrações de cálcio entre tecidos

(*) Nota da Editoria - Os quadros de nos. 2 a 5 a que, a partir daqui, se referem os Autores, tiveram de ser deslocados para as páginas 15 e 16, por uma questão técnica de diagramação.

analisados parecem intimamente relacionadas à presença ou não dos sintomas (Quadro 4). Assim, as folhas mais velhas, sem o sintoma, apresentam, em média, mais do dobro das concentrações apresentadas nas folhas com o sintoma e para estas, a ponta, onde o sintoma é visível, apresenta quase 50% a menos de cálcio que a base (sem o sintoma). Chama a atenção a planta com número de identificação 343, na qual também a base da folha encontra-se clorótica e com a menor concentração nesta parte da folha entre todas as plantas analisadas (Quadro 4). Como sugere a literatura Norte Americana, o "leaf-tip die-back" parece, de fato, estar ligado a concentrações insatisfatórias de cálcio no tecido com o sintoma.

Magnésio na Planta

Ao analisar o Quadro 5, observa-se que as concentrações deste elemento nas folhas com sintoma estão, na média, dentro da faixa considerada como baixa (0,20 a 0,29%) por Jones Jr., et al., (1991) (Quadro 1). Nas folhas mais velhas, sem sintomas, sua concentração é maior, podendo ser considerada, na média, dentro da faixa de suficiência (0,30 a 0,70%), embora algumas plantas, como a de nº 315 apresente uma concentração menor que a metade do limite inferior da faixa de concentração considerada como baixa!

No caso da planta de nº 343, que, na folha com sintoma, até sua base apresenta-se clorótica, a concentração de magnésio nesta parte é de apenas 0,058%, extremamente baixa, sugerindo que também a carência deste elemento parece estar, de alguma maneira, causando o sintoma observado. É curioso notar que, nessa planta, a folha mais velha (posição 9) apresenta concentrações de magnésio bem elevadas (0,303 e 0,546%, para a base e ponta de folha, respectivamente). Essa maior concentração de magnésio nas folhas mais velhas que nas novas sugere que a mobilidade (retranslocação) deste nutriente em plantas de orquídeas, ao contrário do que se observa em outras plantas (Mengel & Kirkby, 1982), é bastante pequeno.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pobreza em nutrientes dos substratos de cultivo de orquídeas, particularmente

do xaxim, faz com que a fertilização de orquídeas seja condição para a obtenção de plantas com bom crescimento e aspecto vegetativo.

A fertirrigação com fórmulas NPK solúveis em água é uma rotina no meio orquidófilo. Todavia, elementos como o cálcio, o enxofre e, em menor escala, o magnésio, são praticamente excluídos dessas fórmulas NPK porque, se presentes, na forma de seus sais, causariam drástica redução na solubilidade dessas fórmulas. Assim, problemas nutricionais por carência de cálcio, enxofre e magnésio em cultivos de orquídea deverão ocorrer com frequência, mesmo quando se fizer o uso recomendado de NPK.

A grande afinidade de raízes por paredes, cimento, madeira etc. sugere carência de cálcio.

CONCLUSÕES

1) A utilização de fertirrigação com 1 g de NPK/litro de água, semanal ou quinzenal, parece não suprir adequadamente a exigência das plantas em fósforo e em potássio (provavelmente em nitrogênio, não analisado neste trabalho). Precisa-se procurar outra alternativa que não passe pelo aumento da dose de NPK/litro, o que causaria plasmólise em muitas plantas.

2) O sintoma caracterizado pelo amarelecimento (clorose) da ponta de folhas mais novas parece estar ligado à carência de cálcio, sem descartar a forte possibilidade de magnésio em concentração

Nota do Autor: Desde que obtive estes resultados, aplico alternadamente ao NPK, 1 g de sulfato de magnésio por litro de água, de 15 em 15 dias, em nossas plantas. O resultado visual pareceu-nos muito bom. Plantas com brotações sistematicamente mortas, mau crescimento vegetativo, apresentam novas brotações que não mais morreram e um aspecto geral bem melhor, depois de poucos meses do início deste teste.

LITERATURA CITADA

JONES Jr., J.B.; WOLF, B. & MILLS, H.A. Plant Analysis Handbook. Athens (Georgia), Micro-Macro Publishing Inc. 1991. 213p.

MENGEL, K. & KIRKBY, E.A. Principles of Plant Nutrition. Bern, International Potash Institute. 1982. 655p.

(*) Professor Titular (Fertilidade do Solo e Nutrição de Plantas) do Departamento de Solos da Universidade Federal de Viçosa. 36570-000, Viçosa (MG).

(**) Mestrando em Fitotecnia do Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Viçosa. 36570-000, Viçosa (MG).

Identificação	Nome	Folha com sintoma (1)			Folha sem sintoma				
		Posição (2)	Base	Ponta	Con. média	Posição (2)	Base	Ponta	Con. média
29	L. purpurata Aço 'Estrelinha'	2	0,074	0,073	0,074	10	0,073	0,118	0,096
143	Lc. Danae 'Corne D'Or'	3	0,08	0,074	0,077	6	0,084	0,084	0,084
174	Lc. Amber Glow 'Olax'	2	0,067	0,058	0,063	5	0,083	0,110	0,097
251	C. Sonia Altenburg	2	0,069	0,099	0,084	5	0,077	0,077	0,077
315	Ble. Luz del Fuego	3	0,100	0,117	0,109	7	0,091	0,107	0,099
343	Ble. Mem. Helen Brown 'Sweet Afton'	4	0,109	0,094	0,102	9	0,095	0,114	0,105
456	Lc. John Laycock 'Donna Sol'	2	0,046	0,094	0,070	4	0,071	0,097	0,09
Média			0,078	0,087	0,083		0,082	0,097	0,090

QUADRO 2 - Concentrações foliares de fósforo em plantas que apresentavam clorose-de-ponta da folha. (1) Amarelecimento (clorose) da ponta da folha ("leaf tip die-back"). (2) Posição da folha a partir de sua frente de crescimento (meristema apical).

Identificação	Nome	Folha com sintoma (1)				Folha sem sintoma			
		Posição (2)	Base	Ponta	Con. média	Posição (2)	Base	Ponta	Con. média
29	L. purpurata Aço 'Estrelinha'	2	1,469	1,000	1,235	10	1,344	0,938	1,141
143	Lc. Danae 'Corne D'Or'	3	1,024	0,625	0,825	6	0,766	610	0,688
174	Lc. Amber Glow 'Olax'	2	1,500	0,938	1,219	5	1500	1,125	1,313
251	C. Sonia Altenburg	2	0,953	0,735	0,844	5	0,813	0,656	0,735
315	Blc. Luz del Fuego	3	1,188	1,016	1,102	7	1,110	0,985	1,047
343	Blc. Mem. Helen Brown 'Sweet Afton'	4	1,172	1282	1,227	9	1,141	0,625	0,883
456	Lc. John Laycock 'Donna Sol'	2	0,883	0,813	0,848	4	1,313	0,891	1,102
Média			1,170	0,916	1,043		1,141	0,833	0,987

Quadro 3 - Concentrações foliares de potássio em plantas que apresentavam clorose-de-ponta da folha ("leaf tip die-back"). (1) Amarelecimento (clorose) da ponta da folha ("leaf tip die-back"). (2) Posição da folha a partir da sua frente de crescimento.

Identificação	Nome	Folha com sintoma(1)				Folha sem sintoma			
		Posição (2)	Base	Ponta	Con. média	Posição (2)	Base	Ponta	Con. média
29	L. purpurata Aço 'Estrelinha'	2	1,468	1,133	1,301	10	1,759	2,521	2,14
143	Lc. Danae 'Corne D'Or'	3	1,269	1,114	1,191	6	1,577	2,103	1,84
174	Lc. Amber Glow 'Olaz'	2	0,924	0,842	0,883	5	1,26	1,133	1,197
251	C. Sonia Altenburg	2	1,813	0,697	1,255	5	1,777	0,656	0,735
315	Blc. Luz del Fuego	3	1,188	1,016	1,102	7	1,110	2,122	1,949
343	Blc. Mem. Helen Brown 'Sweet Afton'	4	0,661	0,661	0,661	9	2,956	3,736	3,346
456	Lc. John Laycock 'Donna Sol'	2	0,842	0,724	0,783	4	1,477	1,577	1,527
Média			1,125	0,841	0,983		1,717	2,092	1,904

QUADRO 4 - Concentrações foliares de cálcio em plantas que apresentavam clorose-de-ponta da folha. (1) Amarelecimento (clorose) da ponta da folha ("leaf tip die-back"). (2) Posição da folha a partir de sua frente de crescimento (meristema apical). (3) A base da folha também apresentava o sintoma.

Identificação	Nome	Folha com sintoma (1)				Folha sem sintoma			
		Posição (2)	Base	Ponta	Con. média	Posição (2)	Base	Ponta	Con. média
29	L. purpurata Aço 'Estrelinha'	2	0,266	0,266	0,266	10	0,289	0,742	0,515
14	Lc. Danae 'Corne D'Or'	3	0,098	0,258	0,178	6	0,223	0,424	0,323
17	Lc. Amber Glow 'Olaz'	2	0,207	0,173	0,1901	5	0,176	0,233	0,205
25	C. Sonia Altenburg	2	0,256	0,162	0,209	5	0,226	0,243	0,235
31	Blc. Luz del Fuego	3	0,115	0,201	0,158	7	0,083	0,088	0,085
34	Blc. Mem. Helen Brown 'Sweet Afton'	4	0,058	0,101	0,079	9	0,251	504	0,377
45	Lc. John Laycock 'Donna Sol'	2	0,242	0,239	0,241	4	0,303	0,546	0,425
Média			0,177	0,200	0,189		0,222	0,397	0,309

QUADRO 5 - Concentrações foliares de magnésio em plantas que apresentavam clorose-de-ponta da folha. (1) Amarelecimento (clorose) da ponta da folha ("leaf tip die-back"). (2) Posição da folha a partir de sua frente de crescimento (meristema apical). (3) A base da folha também apresentava o sintoma.