

# RETARDADORES DE CRESCIMENTO E CARACTERÍSTICAS NUTRICIONAIS DAS CULTIVARES DE VIDEIRA THOMPSON SEEDLESS E ITALIA<sup>1</sup>

Teresinha Costa Silveira de Albuquerque<sup>2\*</sup>; Antonio Roque Dechen<sup>3</sup>; Paulo Roberto de Camargo e Castro<sup>4</sup>

<sup>2</sup>Embrapa Semi-Árido, C.P. 23 - CEP: 56300-000 - Petrolina, PE.

<sup>3</sup>Depto. de Solos e Nutrição de Plantas - USP/ESALQ, C.P. 9 - CEP: 13418-900 - Piracicaba, SP.

<sup>4</sup>Depto. de Ciências Biológicas - USP/ESALQ.

\*Autor correspondente <terrealbu@cpatsa.embrapa.br>

**RESUMO:** Com o objetivo de avaliar a variação no teor de macronutrientes como resposta ao uso de reguladores de crescimento em videiras 'Thompson Seedless' e 'Italia', realizaram-se dois experimentos em casa-de-vegetação testando quatro (04) retardadores: chlormequat - 1.500mg L<sup>-1</sup>; daminozide - 3.000mg L<sup>-1</sup>; uniconazole - 30mg L<sup>-1</sup>; cloreto de mepiquat - 300mg L<sup>-1</sup>. As mudas das cultivares produtoras enxertadas sobre 'Tropical' foram transplantadas para vasos com 35L de uma mistura 1:1:1 em volume de areia, solo e composto orgânico. Após a poda, realizada a cada 150 dias, as videiras receberam 1L de solução com micronutrientes e 1L de composto orgânico. No correr de cada ciclo, adubou-se dez vezes as plantas com: 1,45g de MAP; 3,42g de nitrato de cálcio; 1,61g de uréia; 3,53g de cloreto de potássio e 1,94g de sulfato de magnésio. No fim de cada ciclo, podou-se o sistema aéreo, coletando-se os pecíolos das folhas e os ramos, que foram secos e pesados para determinação da massa de matéria seca. Após moagem, as amostras foram analisadas quanto ao teor de macronutrientes. As experiências realizadas com retardadores de crescimento, permitem concluir que não só é possível reduzir o ritmo de crescimento dos ramos nas plantas de videira das cultivares Thompson Seedless e Italia, bem como favorecer a alteração nos teores de nutrientes de modo a induzir a formação de gemas férteis, prerrogativas exploradas no presente trabalho.

Palavras-chave: *Vitis* sp., regulador vegetal, nutrição mineral

## GROWTH RETARDANTS AND NUTRITION CHARACTERISTICS OF THE THOMPSON SEEDLESS AND ITALIA GRAPE CULTIVARS

**ABSTRACT:** Two experiments were carried out in a greenhouse to evaluate the variability in macronutrient contents in relation to growth regulator sprays on 'Thompson Seedless' and 'Italia' grapevines. The treatments were: chlormequat - 1,500mg L<sup>-1</sup>; daminozide - 3,000mg L<sup>-1</sup>; uniconazole - 30mg L<sup>-1</sup>; mepiquat chloride - 300mg .L<sup>-1</sup> and control. The cuttings were grafted on the 'Tropical' rootstock and were rooted in sand. After 105 days of growth they were transplanted to 35L pots with a mixture of 1:1:1 volume of sand, soil and organic matter. Grapevines were pruned each 150 days, leaving two canes with six buds each for the 'Italia' cultivar and with fifteen buds for the 'Thompson Seedless' cultivar. Water was supplied through drip irrigation (1L/plant/day). Grapevines were fertilized with 1L of manure and micronutrient solution at each pruning. Macronutrients (MAP-1.45g, Ca<sub>2</sub>NO<sub>3</sub>-3.42g, urea-1.61g de , KCl-3.53g and MgSO<sub>4</sub>-1.94g) were supplied each 15 days during the plant growth. The petioles and the shoots were sampled each growth season (150 days) and dry matter was evaluated for yield and macronutrient contents (N, P, K, Ca and Mg). Results show that the spray of growth regulators induced alteration in the macronutrient patterns due to the decrease of shoot rate growth and increase in fruitfull shoots.

Key words: *Vitis* sp., growth regulator, mineral nutrition

### INTRODUÇÃO

Estudos recentes, ao colocarem em evidência a importância do consumo de frutas frescas na alimentação humana, estão dando à uva destaque especial. Este fato tem estimulado o consumo de uvas "in natura" e na forma de passas. A 'Thompson Seedless' é a cultivar mais difundida nos Estados Unidos, Chile, Austrália e Índia para a produção de uvas de mesa e uvas-passa e desponta como a cultivar de maior receptividade no mercado consumidor, por não apresentar sementes.

Apresentando uma apirenia natural e, além disso, uma efetiva resposta ao uso de ácido giberélico para aumentar o tamanho dos bagos, servindo como progenitora para uma série de cruzamentos, nos quais o objetivo é a obtenção de uvas apirênicas, a produção dessa cultivar é restrita a poucas regiões do mundo, sendo a diferenciação de gemas férteis influenciada por muitos fatores, tanto extrínsecos, como intrínsecos. Como fatores extrínsecos incluem-se os fatores ambientais relativos ao solo e ao clima, e como fatores intrínsecos pode-se citar o balanço hormonal, o teor de nutrientes e todos aqueles

<sup>1</sup>Parte da Tese de Doutorado da primeira autora apresentada à USP/ESALQ - Piracicaba, SP.

processos fisiológicos envolvidos com o florescimento.

Em condições de clima tropical, a disseminação da 'Thompson Seedless', em plantios comerciais, tem sido inviabilizada pelo fato de as plantas apresentarem vegetação muito intensa em detrimento do desenvolvimento de inflorescências, o que acarreta uma baixa produtividade. A diferenciação e desenvolvimento dos primórdios florais são resultantes de complexos processos metabólicos; esses processos, regulados por fitohormônios, são altamente influenciados por condições ambientais, tais como: intensidade luminosa, temperatura, fotoperíodo e disponibilidade de água e nutrientes. A densa folhagem das videiras, resultante do excessivo crescimento vegetativo, ao impedir que a radiação solar atinja os ramos do interior da copa, é responsável pela baixa floração em condições tropicais. May et al. (1976) observaram que gemas situadas no interior da vegetação de videiras apresentavam baixa fertilidade em relação àquelas situadas no exterior do dossel, onde eram fortemente iluminadas. Buttrose (1970) já havia observado que ramos da 'Thompson Seedless' só são férteis com intensidades de luz superiores a 19,5klx. Essa relação de dependência da fertilidade das gemas com a intensidade luminosa é devida ao processo de formação de reservas, que tende a diminuir em condições de sombreamento. As folhas sombreadas tem sua capacidade de fixação de CO<sub>2</sub> radicalmente diminuída a tal ponto que as folhas que estão localizadas no interior do dossel tendem a atingir o ponto de compensação lumínico, tornando-as parasitas da própria planta (Kliwer, 1981).

A 'Italia' é a cultivar de maior expressão no Nordeste do Brasil, na região do vale do Rio São Francisco compreendida entre Casa Nova (BA) e Santa Maria da Boa Vista (PE) e Curaça (BA). Essa cultivar será considerada o padrão em termos de equilíbrio nutricional e diferenciação de gemas. Atinge, nessa região, uma produtividade média de 30 a 40t/ha/ano, quando conduzida em latada com um espaçamento de 3m x 4m e sob condições de irrigação.

O controle da vegetação como prática para melhorar a quantidade e a qualidade da frutificação das videiras tem sido pesquisado por muitos autores (May et al., 1969; Lavee et al., 1977; Kliwer & Bledsoe, 1987; Williams et al., 1987). Uma das maneiras de controlar, com sucesso, o desenvolvimento vegetativo é a utilização de retardadores de crescimento, substâncias sintéticas que ao serem aplicadas nas plantas atuam na atividade do meristema sub-apical. Entre as substâncias que atuam como retardadores têm-se o cloreto (2-cloroetil) trimetilamônio conhecida como chlormequat ou CCC, o ácido succínico-2, 2-dimetilhidrazida, denominado daminozide ou SADH, o uniconazole, a hidrazida maleica, o cloreto de mepiquat e o paclobutrazol. De modo geral, os retardadores de crescimento quando aplicados após a floração favorecem o desenvolvimento dos primórdios das inflorescências, e provocam nos ciclos subseqüentes, em decorrência disso, o aumento na produção da cultura.

Pondera-se que práticas controladoras da vegetação poderiam ser utilizadas como forma de equilibrar as plantas de 'Thompson Seedless' no Nordeste do Brasil, favorecendo o processo de diferenciação das gemas de forma adequada, o que resultaria numa produção economicamente rentável. O presente trabalho teve como objetivo avaliar a variação no ritmo de crescimento dos ramos e no teor de macronutrientes em resposta ao uso de retardadores em plantas das cultivares Thompson Seedless e Italia.

## MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho constituiu-se de dois experimentos, um com a cultivar Italia e outro com a cultivar Thompson Seedless, que foram desenvolvidos em casa-de-vegetação, do Departamento de Botânica, localizada no Horto Experimental da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" da Universidade São Paulo, em Piracicaba (SP). A cidade de Piracicaba encontra-se a 22° 42' de latitude S e 47°38' de longitude W e a 515m de altitude. A região é caracterizada por um clima tropical de altitude. As temperaturas no interior da casa-de-vegetação, durante a realização dos experimentos no período compreendido entre 6 de janeiro de 1996 a 23 de maio de 1997, oscilaram entre 30°C e 46°C durante o dia e 11°C e 23°C à noite.

O delineamento experimental para cada experimento foi inteiramente casualizado com quatro repetições, onde foram avaliados três ciclos vegetativos e cinco tratamentos (controle e quatro retardadores de crescimento: chlormequat - 1500mg L<sup>-1</sup>; daminozide - 3000mg L<sup>-1</sup>; uniconazole - 30mg L<sup>-1</sup> e cloreto de mepiquat - 300mg L<sup>-1</sup>). As parcelas eram constituídas por um vaso com uma planta cada. As plantas foram pulverizadas com 35 e 70 dias após a poda em cada ciclo avaliado.

As cultivares produtoras utilizadas foram a Italia e a Thompson Seedless. O porta-enxerto utilizado nos experimentos foi o 'Tropical' que é resultante do cruzamento de 'Golia' com a espécie de videira tropical *Vitis cinerea* realizado no I.A.C. É um dos porta-enxertos mais utilizados no trópico semi-árido do Brasil, com perfeita adaptação a diferentes tipos de solos.

A enxertia das estacas das cultivares produtoras sobre o porta-enxerto 'Tropical' foi realizada no Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido - EMBRAPA, e logo a seguir foram enviadas para a ESALQ, sendo imediatamente colocadas para enraizar em sacos plásticos com areia. Após três meses e meio de desenvolvimento foram transplantadas para vasos de barro com trinta e cinco litros (35L) de volume, que continham uma mistura de areia, solo e composto orgânico na proporção de 1:1:1. Este substrato foi analisado no Laboratório de Análises de Plantas e Solos do Departamento de Ciências Biológicas, sendo os resultados apresentados na TABELA 1.

TABELA 1 - Atributos químicos do substrato utilizado nos vasos.

P resina	M. O.	pH CaCl <sub>2</sub>	K	Ca	Mg	H+Al	S	T	V
mg dm <sup>-3</sup>	g dm <sup>-3</sup>		----- mmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> de substrato -----						%
343,8	340	6,75	41,9	50,1	23,1	11,3	115,1	126,4	91,1

A adubação das videiras foi feita com um litro de composto orgânico colocado sobre o substrato dos vasos a cada poda; e a cada 15 dias foi realizada uma adubação química com uma litro de solução nutritiva por vaso; essa solução continha 1,45g de MAP, 3,42g de nitrato de cálcio, 1,61g de uréia, 3,53g de cloreto de potássio e 1,94g de sulfato de magnésio por litro de água. Em cada ciclo vegetativo foi feita uma adubação com um litro de solução de micronutrientes por vaso, que continha 410mg de MnCl<sub>2</sub>.H<sub>2</sub>O, 525mg de ZnSO<sub>4</sub>.7H<sub>2</sub>O, 140mg de CuSO<sub>4</sub>.5H<sub>2</sub>O, 140mg de H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub> e 3,5mg de (NH<sub>4</sub>)<sub>6</sub>Mo<sub>7</sub>O<sub>24</sub>.4H<sub>2</sub>O.

Os vasos foram irrigados por gotejamento, colocando-se um litro de água por dia em cada vaso, no período de clima quente. Nos meses de junho, julho e agosto, com temperaturas médias em torno de 30°C durante o dia e 11°C à noite, as irrigações eram realizadas de dois em dois dias, evitando-se que o solo dos vasos ficasse encharcado.

O efeito dos retardadores foi avaliado pela diferença entre o comprimento final e inicial dos ramos, pela massa de matéria seca produzida pelas plantas, pelo teor e quantidade acumulada de nutrientes nos pecíolos e ramos das plantas das duas cultivares nos três ciclos em que foram conduzidos os experimentos, como também foi verificado o aparecimento de panículas florais nas plantas.

Ao fim de cada ciclo vegetativo realizava-se a poda do sistema aéreo, coletando-se os pecíolos das folhas e os ramos, que eram levados a secar em estufa à 65°C por 72 horas, pesados para determinação da massa de matéria seca e a seguir moídos. Após moagem do material seco, as amostras foram analisadas quanto ao teor de macronutrientes conforme metodologia descrita em Sarruge & Haag (1974).

Os resultados obtidos foram submetidos à análise estatística através do programa SAS, realizando-se a análise de variância univariada, usando-se o teste F, e as médias dos tratamentos foram analisadas pelo teste de Tukey à 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Diferença entre comprimento final e inicial dos ramos (CF-CI) e massa da matéria seca (MMS)

#### Italia

O efeito dos retardadores de crescimento sobre a diferença entre o comprimento final e o inicial dos

ramos, foi significativo a 0,1% de probabilidade no primeiro ciclo, quando as plantas se apresentavam menos vigorosas (TABELA 2). No segundo e terceiro ciclos, as plantas apresentaram uma quantidade maior de brotações laterais que foram medidas e somadas ao comprimento final dos ramos. Este fato pode estar associado com o aumento do vigor das plantas no decorrer do ciclos vegetativos. As plantas que apresentaram o menor crescimento nos três ciclos avaliados foram as tratadas com daminozide, e o maior crescimento dos ramos foi verificado nas plantas tratadas com cloreto de mepiquat e não nas plantas controle como era esperado.

Os tratamentos causaram um efeito significativo a 1% de probabilidade no primeiro ciclo e a 5%, no terceiro ciclo, sobre a massa de matéria seca dos ramos das videiras da cultivar Italia. As plantas tratadas com chlormequat produziram maior quantidade de matéria seca nos três ciclos avaliados, inobstante a diferença entre o comprimento final e inicial dos ramos destas plantas não ter sido a mais expressiva.

### Thompson Seedless

Não foi constatada diferença nos segmentos dos ramos crescidos entre o início e o fim das medições, em nenhum dos três ciclos (TABELA 3).

A produção de matéria seca dos ramos teve diferença significativa a 0,1% de probabilidade apenas no segundo ciclo, não havendo uma uniformidade de respostas entre os ciclos.

O efeito dos retardadores chlormequat, uniconazole e daminozide sobre o comprimento dos ramos das videiras quer da cultivar Italia, quer da cultivar Thompson Seedless foi semelhante ao obtido por Jaumier et al. (1986) em plantas jovens de pereiras, que apresentaram menor comprimento dos entrenós com a utilização de chlormequat e daminozide. Ionescu (1986) obteve um controle de 21% no crescimento das cultivares de videira Crîmposie selectionata e Tamîoasa româneasca com o uso de chlormequat, entretanto, ocorreu também uma redução na quantidade de fotoassimilados acumulados pelo processo de fotossíntese.

Os autores Coombe (1967), Skene (1970) e Lilov & Andanova (1976), comentam que o chlormequat, além de reduzir o crescimento das videiras, favorece a formação de folhas verdes escuras, induzindo o florescimento pelo aumento na produção de citocininas. Nas plantas da Thompson Seedless

TABELA 2 - Efeito dos tratamentos sobre o diferencial de crescimento e produção de matéria seca dos ramos das plantas da cultivar Italia

Tratamentos	CF-CI (m)			MMS (g)		
	Ciclo 1	Ciclo 2	Ciclo 3	Ciclo 1	Ciclo 2	Ciclo 3
Controle	1,90 ab	1,92	4,21 ab	82,51 ab	136,00	117,20 ab
Chlormequat (1.500mg L <sup>-1</sup> )	1,14 bc	1,88	6,50 a	90,55 a	145,50	154,29 a
Daminozide (3.000mg L <sup>-1</sup> )	0,76 c	1,14	2,91 b	72,19 b	120,50	115,55 b
Uniconazole (30mg L <sup>-1</sup> )	0,78 c	1,77	5,11 ab	71,74 b	118,50	131,94 ab
Cloreto de mepiquat (300mg L <sup>-1</sup> )	2,68 a	2,30	5,01 ab	80,37 ab	132,50	117,89 ab
C.V. %	29,05	36,57	32,54	8,34	11,09	13,90

Médias seguidas de letras diferentes foram significativamente diferentes a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey, no respectivo ciclo.

TABELA 3 - Efeito dos tratamentos sobre o diferencial de crescimento e produção de matéria seca dos ramos das plantas da cultivar Thompson Seedless

Tratamentos	CF-CI (m)			MMS (g)		
	Ciclo 1	Ciclo 2	Ciclo 3	Ciclo 1	Ciclo 2	Ciclo 3
Controle	2,92	3,01	6,94	113,20	165,50 a	146,15
Chlormequat (1.500mg L <sup>-1</sup> )	1,52	3,25	9,85	85,79	124,50 b	136,91
Daminozide (3.000mg L <sup>-1</sup> )	2,00	2,21	8,59	92,49	115,50 b	152,23
Uniconazole (30mg L <sup>-1</sup> )	2,68	2,94	10,30	123,16	111,25 b	146,87
Cloreto de mepiquat (300mg L <sup>-1</sup> )	1,88	3,29	10,73	101,39	161,75 a	166,32
C.V. %	42,07	34,93	25,52	19,41	12,03	14,57

Médias seguidas de letras diferentes foram significativamente diferentes a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey, no respectivo ciclo.

tratadas com retardadores, foi possível observar folhas de tonalidade verde mais intensa do que as das plantas controle. Coombe (1970) comenta que a ação retardadora do chlormequat é proporcional a área do ramo tratada, ou seja, existe efeito menor sobre o crescimento dos ramos quando só os ápices são tratados.

O cloreto de mepiquat não mostrou efeito sobre o crescimento dos ramos, inobstante estar sendo utilizado com sucesso em algodão segundo Kerby (1985) em doses inferiores às adotadas neste trabalho.

Embora a diferença entre o comprimento final e inicial dos ramos só tenha sido significativa na cultivar Italia, durante o primeiro ciclo, constatou-se, na 'Thompson Seedless', nesse mesmo ciclo, redução de 48%, 32%, 8% e 36%, nos ramos tratados com chlormequat, daminozide, uniconazole e cloreto de mepiquat, respectivamente. As plantas da cultivar Thompson Seedless que tiveram menor comprimento de ramos, apresentaram, em consequência, menor produção de matéria seca; o mesmo foi constatado no trabalho de Ionescu (1986) que observou um aumento da fotossíntese, sem entretanto, conseguir superar o aumento da respiração nas plantas tratadas com chlormequat, havendo então menor acúmulo de matéria seca. Com a cultivar Italia ocorreu o contrário, no dois primeiros ciclos, as plantas tratadas com chlormequat apresentaram menor crescimento dos ramos e maior produção de matéria seca, o que pode ser explicado

pela resposta mais efetiva da cultivar ao uso dos retardadores.

### Teor e quantidade acumulada de nutrientes nos ramos

#### Italia

O teor de N nos ramos das plantas tratadas com retardadores de crescimento e das plantas controle foi significativamente diferente a 5% de probabilidade no segundo ciclo, não apresentando diferença nos outros ciclos (TABELA 4).

Quanto à quantidade acumulada de N nos ramos, as médias apresentadas pelas plantas nos diversos tratamentos foram diferentes à 5% de probabilidade no primeiro e terceiro ciclos; no segundo ciclo a diferença entre os teores de N foi mais acentuada, com significância de 0,1% de probabilidade.

As médias do teor de P, bem como as das quantidades acumuladas desse nutriente foram diferentes somente no segundo ciclo, onde as probabilidades foram de 5% e 0,1%, respectivamente.

Entre os tratamentos não houve diferença nas médias do teor de K nos ramos das videiras da cultivar Italia.

Em relação à quantidade acumulada de K nos ramos, o efeito dos tratamentos foi significativo a 5% de probabilidade somente no segundo ciclo.

O efeito dos tratamentos sobre o teor e a quantidade acumulada dos outros macronutrientes não foi significativa.

TABELA 4 - Efeito dos tratamentos sobre o teor (N,P, K, Ca e Mg) e quantidade acumulada (NT, PT, KT, CaT e MgT) de macronutrientes nos ramos das plantas da cultivar Italia.

Ciclo	Tratamentos	N(g kg <sup>-1</sup> )	NT(mg)	P(g kg <sup>-1</sup> )	PT(mg)	K(g kg <sup>-1</sup> )	KT(mg)	Ca(g kg <sup>-1</sup> )	CaT(mg)	Mg(g kg <sup>-1</sup> )	MgT(mg)
1	Controle	9,07	747,04 ab	1,88	153,62	10,52	872,45	4,09	340,82	1,08	89,47
	Chlormequat (1.500mg L <sup>-1</sup> )	9,80	887,09 a	1,62	145,52	11,29	1028,72	5,09	459,31	1,37	123,59
	Daminozide (3.000mg L <sup>-1</sup> )	9,59	693,53 b	1,67	120,89	11,67	844,93	4,99	360,74	1,45	104,99
	Uniconazole (30mg L <sup>-1</sup> )	9,77	700,64 ab	1,57	112,47	11,48	825,50	4,97	356,78	1,59	113,44
	Cloreto de mepiquat (300mg L <sup>-1</sup> )	9,63	773,84 ab	1,80	144,93	11,29	909,82	4,87	392,24	1,44	115,83
	C.V. %	7,92	11,57	16,80	15,47	20,41	24,49	16,82	20,61	18,15	17,96
2	Controle	8,93 ab	1213,59 ab	1,60 b	217,02 b	14,92	2028,56	6,37	865,29	1,53	207,82
	Chlormequat (1.500mg L <sup>-1</sup> )	10,29 a	1493,80 a	2,14 a	310,58 a	16,07	2343,37	6,53	951,97	1,54	224,48
	Daminozide (3.000mg L <sup>-1</sup> )	8,05 b	956,97 b	1,85 ab	222,39 b	13,97	1675,46	6,74	815,18	1,49	178,58
	Uniconazole (30mg L <sup>-1</sup> )	9,77 ab	1153,67 b	1,64 b	192,49 b	15,11	1779,82	6,46	770,23	1,70	201,51
	Cloreto de mepiquat (300mg L <sup>-1</sup> )	8,93 ab	1183,67 b	1,75 ab	229,26 b	16,64	2204,46	6,99	929,49	1,48	196,58
	C.V. %	8,90	11,10	11,81	11,75	12,30	15,62	10,23	17,21	13,97	18,20
3	Controle	11,27	1325,32 ab	2,48	293,82	16,26	1905,94	6,56	778,85	1,43	168,65
	Chlormequat (1.500mg L <sup>-1</sup> )	11,73	1785,84 a	2,50	385,20	14,92	2301,54	6,73	1034,18	1,49	228,98
	Daminozide (3.000mg L <sup>-1</sup> )	10,02	1168,83 b	2,40	282,08	14,35	1657,30	6,39	738,01	1,34	155,77
	Uniconazole (30mg L <sup>-1</sup> )	12,22	1619,75 ab	3,05	403,33	16,45	2173,23	6,58	869,25	1,56	206,41
	Cloreto de mepiquat (300mg L <sup>-1</sup> )	11,34	1343,05 ab	2,53	295,47	15,30	1788,08	6,30	741,91	1,43	170,51
	C.V. %	12,57	19,02	15,55	22,00	10,50	16,58	14,28	20,77	15,48	23,25

Médias seguidas de letras diferentes foram significativamente diferentes a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey, no respectivo ciclo.

### Thompson Seedless

Não se constatou diferença significativa nos teores de N nos ramos da cultivar Thompson Seedless (TABELA 5); houve, entretanto, uma significativa diferença a 0,1% de probabilidade na quantidade acumulada deste elemento no segundo ciclo de crescimento.

A diferença entre os tratamentos, no que tange ao teor de P, foi significativa a 5% de probabilidade no terceiro ciclo de crescimento. Quanto à quantidade acumulada houve uma significância de 5% de probabilidade apenas no primeiro ciclo.

O efeito dos tratamentos sobre os teores de K foi significativo apenas no terceiro ciclo a 1% de probabilidade. Com relação às quantidades acumuladas de K, os tratamentos tiveram efeitos significativos a 5% de probabilidade nos segundo e terceiro ciclos.

A diferença entre os tratamentos sobre o teor e a quantidade acumulada de Ca foi significativa no terceiro ciclo com probabilidade a 0,1% e a 5%, respectivamente.

O teor de Mg foi afetado pelos tratamentos no primeiro ciclo com 5% de probabilidade, enquanto que a quantidade total sofreu influência somente no segundo ciclo a 5% de probabilidade.

Os resultados apresentados em teor e quantidade de nutrientes nas duas cultivares avaliadas não foram conclusivos, pois os resultados significativos não se repetiram no correr dos ciclos. Contudo, tanto a 'Italia' como a 'Thompson Seedless', apresentaram valores mais elevados no teor da maioria dos macronutrientes analisados nas plantas tratadas com retardadores do que nas do controle, que só apresentaram teores mais elevados de P no primeiro ciclo da Italia e P e K no segundo ciclo da 'Thompson Seedless'. No primeiro ciclo, observou-se que os teores de N e Ca, na 'Italia', e de todos os macronutrientes, com exceção do Mg, na 'Thompson Seedless', foram mais elevados nas plantas tratadas com chlormequat. Plantas com nutrição e aporte hídrico adequado quando tratadas com chlormequat, apresentam aumento no teor de citocininas (Lilov & Andanova, 1976), que por sua vez favorece a translocação de assimilados

TABELA 5 - Efeito dos tratamentos sobre o teor (N, P, K, Ca e Mg) e quantidade acumulada (NT, PT, KT, CaT e MgT) de macronutrientes nos ramos das plantas da cultivar Thompson Seedless.

Ciclo	Tratamentos	N(g kg <sup>-1</sup> )	NT(mg)	P(g kg <sup>-1</sup> )	PT(mg)	K(g kg <sup>-1</sup> )	KT(mg)	Ca(g kg <sup>-1</sup> )	CaT(mg)	Mg(g kg <sup>-1</sup> )	MgT(mg)
1	Controle	7,46	840,47	1,33	149,14 b	8,61	980,70	4,15	458,63	0,97 b	108,28
	Chlormequat (1.500mg L <sup>-1</sup> )	9,49	809,54	1,85	159,20 ab	9,18	787,55	5,97	517,75	1,29 ab	110,18
	Daminozide (3.000mg L <sup>-1</sup> )	8,65	793,06	1,78	156,83 ab	8,04	737,49	4,79	468,34	1,35 a	122,63
	Uniconazole (30mg L <sup>-1</sup> )	8,54	1052,42	1,70	207,63 a	8,23	1017,98	5,14	627,37	1,27 ab	154,51
	Cloreto de mepiquat (300mg L <sup>-1</sup> )	8,68	878,09	1,67	170,46 b	8,42	853,05	4,49	454,77	1,22 ab	123,31
	C.V. %	7,72	18,52	17,68	16,25	7,53	21,92	20,47	30,16	12,96	17,97
2	Controle	7,91 b	1311,17 ab	2,14	360,73	16,07	2708,48 a	5,76 ab	965,15	0,92	151,81 ab
	Chlormequat (1.500mg L <sup>-1</sup> )	8,19 ab	1018,22 bc	2,09	263,34	14,16	1758,32 ab	6,68 a	827,56	1,05	130,49 ab
	Daminozide (3.000mg L <sup>-1</sup> )	8,26 ab	960,09 bc	2,06	241,05	14,54	1682,05 ab	6,36 ab	745,21	1,10	126,23 ab
	Uniconazole (30mg L <sup>-1</sup> )	8,33 ab	925,93 c	2,04	226,89	13,96	1553,28 b	6,23 ab	693,00	0,96	106,71 b
	Cloreto de mepiquat (300mg L <sup>-1</sup> )	9,10 b	1473,54 a	1,85	298,12	14,35	2323,16 ab	5,09 b	823,25	1,02	165,55 a
	C.V. %	6,43	14,61	20,55	28,69	12,12	24,16	11,59	21,18	13,17	16,74
3	Controle	10,78	1574,76	2,82	412,13	17,22 b	2528,12 b	6,17 bc	898,09 b	1,16	170,19
	Chlormequat (1.500mg L <sup>-1</sup> )	14,53	1955,45	3,99	545,92	22,00 ab	3000,10 ab	7,98 a	1094,20 ab	1,22	164,67
	Daminozide (3.000mg L <sup>-1</sup> )	11,45	1717,38	4,37	664,84	22,19 ab	3319,26 ab	7,61 ab	1149,34 ab	1,27	187,68
	Uniconazole (30mg L <sup>-1</sup> )	12,92	1898,51	4,35	639,24	24,49 a	3590,15 a	8,79 a	1288,68 a	1,26	184,56
	Cloreto de mepiquat (300mg L <sup>-1</sup> )	11,13	1848,55	3,78	629,11	19,13 ab	3176,02 ab	5,74 c	951,37 ab	1,11	184,19
	C.V. %	16,02	15,31	18,60	21,05	12,04	14,29	11,11	15,10	19,50	18,02

Médias seguidas de letras diferentes foram significativamente diferentes a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey, no respectivo ciclo.

para órgãos considerados drenos - os cachos florais e, após a colheita, as folhas, os ramos e as raízes (Van Staden & Cook, 1986). Mullins et al. (1992) comentam que as citocininas exercem forte influência sobre a mobilização de assimilados para o local de aplicação, além de promover o desenvolvimento das inflorescências.

Em trabalho realizado por Peacock et al. (1989) com a cultivar Thompson Seedless, as varas podadas apresentaram 9,50g de N kg<sup>-1</sup> de matéria seca, enquanto que nesta pesquisa obteve-se teores mais elevados de até 14,53g kg<sup>-1</sup> quando foram usados retardadores.

A cultivar Italia demonstrou ser capaz de acumular maior quantidade de nutrientes nas plantas tratadas com chlormequat, apesar de apresentar menor comprimento dos ramos. Esses resultados foram significativos para a quantidade acumulada de N nos três ciclos avaliados.

Já o comportamento da 'Thompson Seedless' foi inverso nos dois primeiros ciclos; sendo as quantidades acumuladas de nutrientes maiores nas plantas controle e nas tratadas com cloreto de mepiquat, não apresentando efeito retardador nos ramos. Entretanto, no terceiro ciclo as plantas tratadas com retardadores foram as que tiveram maior acúmulo dos nutrientes N, P, K e Ca.

As quantidades acumuladas de P, K e Ca nos ramos das plantas das cultivares Italia e Thompson Seedless foram superiores às encontradas por Conradie (1981) na cultivar Chenin Blanc, em análise dos ramos coletados após a colheita, época também utilizada para coleta no presente trabalho, podendo-se dizer que as plantas em estudo estavam bem supridas de nutrientes, à exceção do Mg, que se apresentou em quantidades acumuladas inferiores.

### Teor e quantidade acumulada de nutrientes nos pecíolos

#### Italia

Constatou-se marcante influência dos tratamentos sobre o teor e a quantidade acumulada de macronutrientes no terceiro ciclo de crescimento da cultivar Italia (TABELA 6). Nos teores e quantidades acumuladas de N, P, K, Ca foram significativos à 1%, 0,1%, 5%, 1%, 5%, 0,1%, 5% e 1% de probabilidade, respectivamente. Com relação ao Mg só foram significativos à 5% de probabilidade na quantidade acumulada.

TABELA 6 - Efeito dos tratamentos sobre o teor (N, P, K, Ca e Mg) e quantidade acumulada (NT, PT, KT, CaT e MgT) de macronutrientes nos pecíolos das plantas da cultivar Italia.

Ciclo	Tratamentos	N(g kg <sup>-1</sup> )	NT(mg)	P(g kg <sup>-1</sup> )	PT(mg)	K(g kg <sup>-1</sup> )	KT(mg)	Ca(g kg <sup>-1</sup> )	CaT(mg)	Mg(g kg <sup>-1</sup> )	MgT(mg)
1	Controle	10,89	92,30	9,93	84,52	30,79 a	262,16 ab	16,77	141,63	9,55	80,43
	Chlormequat (1.500mg L <sup>-1</sup> )	10,26	101,70	11,07	110,29	25,82 ab	250,53 ab	17,40	176,60	11,77	118,31
	Daminozide (3.000mg L <sup>-1</sup> )	10,33	90,72	11,83	100,77	21,04 b	187,26 b	18,33	165,18	11,04	97,57
	Uniconazole (30mg L <sup>-1</sup> )	10,01	96,37	10,67	104,49	21,04 b	203,17 b	19,31	186,63	10,01	93,13
	Cloreto de mepiquat (300mg L <sup>-1</sup> )	9,63	83,66	12,52	108,04	35,19 a	306,64 a	15,88	138,10	11,37	98,20
	C.V. %	9,95	14,73	25,28	23,98	16,62	18,77	12,21	24,53	23,56	26,48
2	Controle	10,22	131,50	9,14	117,78	42,46	532,94	15,50 b	192,50	7,21	90,20
	Chlormequat (1.500mg L <sup>-1</sup> )	12,92	111,41	9,37	86,81	42,65	383,21	17,30 ab	165,54	9,64	90,69
	Daminozide (3.000mg L <sup>-1</sup> )	10,22	97,34	9,85	95,00	35,00	320,36	20,74 ab	195,33	9,39	91,16
	Uniconazole (30mg L <sup>-1</sup> )	10,89	111,57	10,84	108,95	35,19	359,63	22,19 a	219,29	10,12	97,56
	Cloreto de mepiquat (300mg L <sup>-1</sup> )	10,43	95,51	10,84	97,29	48,01	415,33	20,47 ab	184,29	8,95	81,91
	C.V. %	16,15	44,88	17,52	46,11	19,19	40,78	15,46	40,60	21,74	45,67
3	Controle	11,13 bc	73,64 b	9,68 b	64,44 b	59,29 ab	392,44 b	15,24 ab	100,56 b	8,37	54,82 b
	Chlormequat (1.500mg L <sup>-1</sup> )	16,28 a	138,76 a	12,29 a	104,94 a	68,85 a	587,43 a	19,44 ab	165,35 ab	10,43	88,70 a
	Daminozide (3.000mg L <sup>-1</sup> )	10,26 c	74,55 b	10,69 ab	78,31 ab	50,49 b	369,53 b	17,29 ab	126,87 ab	9,36	67,28 ab
	Uniconazole (30mg L <sup>-1</sup> )	14,32 ab	91,76 b	11,81 ab	76,22 ab	66,94 a	427,76 b	20,60 a	134,37 a	9,99	66,03 ab
	Cloreto de mepiquat (300mg L <sup>-1</sup> )	13,34 abc	90,84 b	10,92 ab	76,28 ab	61,20 ab	418,24 b	17,08 ab	117,60 b	8,93	61,35 b
	C.V. %	13,74	11,08	10,53	16,88	11,18	10,15	12,00	15,49	17,17	18,38

Médias seguidas de letras diferentes foram significativamente diferentes a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey, no respectivo ciclo.

No primeiro ciclo só o K apresentou diferenças significativas de teor e quantidade acumulada a 1% e 5% de probabilidade, respectivamente.

No segundo ciclo somente o teor de Ca sofreu influência significativa a 5% de probabilidade.

A análise dos nutrientes nos pecíolos da cultivar Italia mostrou que houve um efeito significativo dos retardadores sobre as concentrações de nutrientes nos três ciclos avaliados, com exceção do K no primeiro ciclo, que foi maior no controle. A concentração de N aumentou significativamente, no terceiro ciclo, com o uso de Chlormequat. No terceiro ciclo, não se constatou influência dos tratamentos sobre o teor e a quantidade acumulada de nutrientes nos pecíolos.

### Thompson Seedless

No primeiro ciclo, observou-se que os tratamentos causaram efeito significativo no teor de N e K a 5% e 1% de probabilidade, respectivamente (TABELA 7). As diferenças causadas pelos tratamentos nas quantidades acumuladas de nutrientes só foram significativas à 5% de probabilidade no K e Mg. No segundo ciclo, só foi significativo o efeito dos tratamentos sobre o teor de Mg a 1% de probabilidade.

Houve influência estatisticamente significativa dos tratamentos sobre os teores de N e K no primeiro ciclo, embora as médias de concentração de P, Ca e Mg nas plantas controle tenham sido menores do que nas plantas tratadas, inferindo-se que as doses utilizadas dos retardadores foram insuficientes para causar o desenvolvimento de inflorescências sobre a cultivar.

Skinner & Matthews (1989) pesquisando o efeito do P sobre videiras da cultivar Carignane, demonstraram que o desenvolvimento reprodutivo é inibido em condição de baixa suplementação de P. Este fato corrobora na hipótese de que o uso de retardadores seja importante para o desenvolvimento das inflorescências, na medida em que eles favorecem o acúmulo e a concentração do P e de outros nutrientes nas plantas.

### Produção de panículas florais

O efeito dos retardadores sobre o aparecimento de panículas florais só foi constatado na cultivar Italia (TABELA 8).

Na cultivar Thompson não houve emissão de panículas florais, entretanto na 'Italia', no decorrer do segundo ciclo as plantas tratadas com chlormequat e uniconazole produziram pequenos cachos florais que se

TABELA 7 - Efeito dos tratamentos sobre o teor (N, P, K, Ca e Mg) e quantidade acumulada (NT, PT, KT, CaT e MgT) de macronutrientes nos pecíolos das plantas da cultivar Thompson Seedless.

Ciclo	Tratamentos	N(g kg <sup>-1</sup> )	NT(mg)	P(g kg <sup>-1</sup> )	PT(mg)	K(g kg <sup>-1</sup> )	KT(mg)	Ca(g kg <sup>-1</sup> )	CaT(mg)	Mg(g kg <sup>-1</sup> )	MgT(mg)
1	Controle	8,30 ab	97,35	7,85	91,51	23,72 ab	279,59 ab	15,92	184,31	9,92	115,68 b
	Chlormequat (1.500mg L <sup>-1</sup> )	9,49 a	95,25	9,60	95,95	17,22 b	170,68 b	18,63	188,56	12,25	123,89 ab
	Daminozide (3.000mg L <sup>-1</sup> )	8,72 ab	100,07	11,00	123,38	24,87 a	286,28 ab	16,10	182,10	12,95	143,66 ab
	Uniconazole (30mg L <sup>-1</sup> )	7,46 b	103,89	9,50	132,26	23,34 ab	326,16 a	18,15	251,49	12,29	170,59 a
	Cloreto de mepiquat (300mg L <sup>-1</sup> )	8,26 ab	94,57	10,64	122,13	17,98 b	208,61 ab	16,53	191,53	12,37	142,77 ab
	C.V. %	9,23	18,22	20,76	21,12	14,16	23,42	13,81	17,94	14,06	16,59
2	Controle	11,06 b	156,20 ab	9,04	129,74	38,06	544,62	15,02	215,79	8,48 a	121,37
	Chlormequat (1.500mg L <sup>-1</sup> )	12,85 ab	152,15 ab	9,30	120,88	44,75	550,88	14,01	177,51	5,58 c	74,54
	Daminozide (3.000mg L <sup>-1</sup> )	12,60 ab	130,74 b	9,90	101,79	43,03	443,10	13,10	135,77	8,19 ab	83,96
	Uniconazole (30mg L <sup>-1</sup> )	14,77 a	241,78 a	8,68	143,02	39,59	640,72	15,44	251,88	7,46 abc	123,34
	Cloreto de mepiquat (300mg L <sup>-1</sup> )	12,08 ab	155,57 ab	8,00	101,44	45,71	574,82	13,84	173,56	6,23 bc	81,08
	C.V. %	12,93	29,58	13,31	34,46	13,18	30,95	11,57	31,22	13,79	35,53
3	Controle	12,43	64,40	7,54	41,84	53,93	289,96	15,40	80,06	7,64	42,53
	Chlormequat (1.500mg L <sup>-1</sup> )	12,43	81,32	9,37	63,18	56,99	380,24	17,20	112,19	7,63	50,55
	Daminozide (3.000mg L <sup>-1</sup> )	12,39	70,46	8,94	50,74	56,99	326,70	15,27	87,81	8,93	50,26
	Uniconazole (30mg L <sup>-1</sup> )	13,86	66,88	8,74	41,52	58,91	283,11	17,82	85,88	8,89	42,38
	Cloreto de mepiquat (300mg L <sup>-1</sup> )	13,76	92,29	8,13	54,20	58,91	390,22	14,59	98,61	7,53	49,61
	C.V. %	13,11	21,52	18,67	29,26	12,90	24,69	14,36	23,47	25,67	29,09

Médias seguidas de letras diferentes foram significativamente diferentes a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey, no respectivo ciclo.

desenvolveram até a plena maturação. No terceiro ciclo, a floração foi mais efetiva: 75% das plantas tratadas com chlormequat e uniconazole produziram cachos vigorosos e 25% das tratadas com cloreto de mepiquat produziram cachos de tamanho mediano. Em comparação com as plantas controle que não emitiram cachos, pode-se dizer que houve uma real alteração no balanço hormonal das videiras 'Italia' tratadas com os referidos compostos químicos, que teriam agido contrariamente a ação das giberelinas e ao crescimento dos ramos de modo a favorecerem a diferenciação de gemas férteis.

Tem sido demonstrado em muitas plantas, inclusive *Vitis vinifera*, que as citocininas mobilizam em grande intensidade assimilados para o local de aplicação, e vários autores têm sugerido que a regulação dos metabólitos está envolvida no florescimento (Sachs & Hackett, 1976; Sachs, 1977).

Abbot (1986), Karaszewska et al. (1986) e Mullins et al. (1992) comentam sobre a importância do balanço hormonal entre giberelinas e citocininas na indução e formação das gemas florais. Estes mesmos autores

relatam a atividade do chlormequat na inibição da síntese das giberelinas e aumento da produção de citocininas, conduzindo as plantas ao florescimento. Rai & Bist (1991), utilizando chlormequat e SADH, ambos na dose de 1000mg L<sup>-1</sup>, obtiveram um aumento na frutificação de pereiras de 154% e 80%, respectivamente, em relação às plantas não tratadas.

Neste trabalho não se obteve a produção da panícula floral nas videiras tratadas com doses de

TABELA 8 - Porcentagem de plantas da cultivar Italia que produziram panículas florais.

Tratamentos	% plantas floradas	
	2º Ciclo	3º Ciclo
Controle	0	0
Chlormequat	50	75
Daminozide	0	0
Uniconazole	50	75
Cloreto de mepiquat	0	25



3000mg L<sup>-1</sup> de daminozide. No entanto Badawi et al. (1978), citado por Karaszewska et al. (1986), induziram a formação de flores em pereiras com uma marcante redução dos teores de giberelinas nos tecidos das gemas e esporões em decorrência da aplicação de concentrações de daminozide, que variaram entre 1000 a 2500mg L<sup>-1</sup>, consideradas elevadas.

Pelo fato das doses de retardadores utilizadas terem causado efeitos significativos sobre os teores de macronutrientes e induzido ao aparecimento de panículas florais na cultivar Italia, pensa-se que seja possível obter resultados significativos com a utilização de doses maiores em aplicação única ou doses menores, em repetidas aplicações, durante um mesmo ciclo na 'Thompson Seedless'.

## CONCLUSÕES

As experiências relatadas com o uso de retardadores de crescimento, permitem concluir que é possível reduzir o ritmo de crescimento dos ramos nas plantas de videira das cultivares Thompson Seedless e Italia e favorecer a alteração nos teores de nutrientes de modo a induzir a formação de gemas férteis, prerrogativas exploradas no presente trabalho.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABBOT, D.L. A tree physiologist's view of growth regulators. **Acta Horticulturae**, v.179, p.293-301, 1986.
- BUTTROSE, M.S. Fruitfulness in grapevines: the response of different cultivars to light, temperature and day length. **Vitis**, v.9, p.121-125, 1970.
- COOMBE, B.G. Effect of growth retardants on *Vitis vinifera*. **Vitis**, v.6, p.278-287, 1967.
- COOMBE, B.G. Fruit set in grape vines: the mechanism of the CCC effect. **Journal of Horticultural Science**, v.45, p.415-425, 1970.
- CONRADIE, W.J. Seasonal uptake of nutrients by Chenin Blanc in sand culture: II. Phosphorus, calcium and magnesium. **South African Journal of Enology and Viticulture**, v.2, n.1, p.7-13, 1981.
- IONESCU, P. Influence de substances regulatrices de la croissance sur le processus de photosynthese et de respiration de la vigne. In: SYMPOSIUM INTERNATIONAL SUR LA PHYSIOLOGIE DE LA VIGNE, 3., Bordeaux, 1986. **Annales**. Paris: Office International de la Vigne et du Vin., 1987. p.142-147.
- JAUMIEN, F.; WIKTOROWICZ, M.; OSIŃSKA, B. Vegetative growth control and fruiting of young pear trees treated with CCC, SADH PP333 (paclobutrazol) and a mixture of these compounds with CEPA. **Acta Horticulturae**, v.179, p.221-228, 1986.
- KARASZEWSKA, A.; JANKOWSKA, B.; MIKA, M.; GROCHOWSKA, M.J. Effects of growth regulator treatments on the hormone pattern in the trunk and the collar tissue of apple trees. **Acta Horticulturae**, v.179, p.185-194, 1986.
- KERBY, T.A. Cotton response to mepiquat chloride. **Agronomy Journal**, v.77, p.515-518, 1985.
- KLIEWER, W.M. **Grapevine physiology: how does a grapevine make sugar?** Berkeley: USDA; University of California, Cooperative Extension. 1981. 13p.
- KLIEWER, W.M.; BLEDSOE, A.M. Influence of hedging and leaf removal on canopy microclimate, grape composition, and wine quality under California conditions. **Acta Horticulturae**, v.206, p.157-168, 1987.
- LAVEE, S.; EREZ, A.; SHULMAN, Y. Control of vegetative growth of grape vines (*Vitis vinifera*) with chloroethylphosphonic acid (Ethephon) and other growth inhibitors. **Vitis**, v.16, p.89-96, 1977.
- LILLOV, D.; ANDANOVA, T. Cytokinins, growth, flower and fruit formation in *Vitis vinifera*. **Vitis**, v.15, p.160-170, 1976.
- MAY, P.; CLINGELIFFER, P.R.; BRIEN, C.J. Sultana (*Vitis vinifera* L.) canes and their exposure to light. **Vitis**, v.14, p.278-288, 1976.
- MAY, P.; SHAULIS, N.J.; ANTCLIFF, A.J. The effect of controlled defoliation in the Sultana vine. **American Journal of Enology and Viticulture**, v.20, p.237-250, 1969.
- MULLINS, M.G.; BOUQUET, A.; WILLIAMS, L.E. **Biology of grapevine**. Cambridge: Cambridge University Press, 1992. 239p.
- PEACOCK, W.L.; CHRISTENSEN, L.P.; BROADBENT, F.E. Uptake, storage, and utilization of soil-applied nitrogen by Thompson Seedless as affected by time of application. **American Journal of Enology and Viticulture**, v.40, n.1, p.16-20, 1989.
- RAI, N.; BIST, L.D. Effects of promalin, SADH and chlormequat on tree growth, flowering, fruit-set, yield and fruit quality of 'Gola' pear. **Journal of Horticultural Science**, v.66, n.4, p.443-447, 1991.
- SACHS, R.M. Nutrient diversion: An hypothesis to explain the chemical control of flowering. **Horticultural Science**, v.12, p.220-222, 1977.
- SACHS, R.M.; HACKETT, W.P. Chemical control of flowering. **Acta Horticulturae**, v.68, p.29-49, 1976.
- SARRUGE, J.R.; HAAG, H.P. **Análises químicas em plantas**. Piracicaba: ESALQ, Departamento de Química, 1974. 54p.
- SKENE, K.G.M. The relationship between the effects of CCC on root growth and cytokinin levels in the bleeding sap of *Vitis vinifera* L. **Journal of Experimental Botany**, v.21, p.418-431, 1970.
- SKINNER, P.W.; MATTHEWS, M.A. Reproductive development in grape (*Vitis vinifera* L.) under phosphorus-limited conditions. **Scientia Horticulturae**, v.38, p.49-60, 1989.
- VAN STADEN, J.; COOK, E.L. Cytokinins and fruit production. **Acta Horticulturae**, v.179, p.73-81, 1986.
- WILLIAMS, L.E.; BISCAY, P.J.; SMITH, R.J. Effect of interior canopy defoliation on berry composition and potassium distribution in Thompson Seedless grapevines. **American Journal of Enology and Viticulture**, v.38, p.287-292, 1987.

Recebido em 12.02.98