

**Circular Técnica**  
Número 39

ISSN 0100-6169  
outubro, 1998

**NUTRIÇÃO MINERAL E ADUBAÇÃO  
DA CULTURA DA MELANCIA**

***Embrapa***

---

***Semi-Árido***

CIRCULAR TÉCNICA

ISSN 0100-6169  
Outubro, 1998

**ERRATA**

Na página 7,

onde se lê:  $f = \frac{\text{PRNT}}{100}$ ,

leia-se:  $f = \frac{100}{\text{PRNT}}$ .

**AL E ADUBAÇÃO  
DA MELANCIA**

Antônio Marcos Batista de Faria

**Embrapa**

---

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido (CPATSA)  
Ministério da Agricultura e do Abastecimento  
BR 428, KM 152, Cx. Postal 23, Fax: 862-1744,  
CEP 56300-000 Petrolina-PE*

©Embrapa, 1998  
Embrapa-CPATSA

Exemplares desta publicação podem ser solicitados ao:  
Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido-CPATSA  
BR 428 km 152  
Caixa Postal 23  
Telefone (081) 862-1711 Fax: (81) 862-1744  
E-mail: [cpatsa@cpatsa.embrapa.br](mailto:cpatsa@cpatsa.embrapa.br)

Tiragem: 1000 exemplares

Comitê de Publicações:  
Luiz Balbino Morgado (Presidente)  
Eduardo Assis Menezes  
Davi José Silva  
Luiz Gonzaga Neto  
João Antônio Silva de Albuquerque  
Edineide Maria Machado Maia

Revisão Editorial: Eduardo Assis Menezes  
Composição: Nivaldo Torres dos Santos  
Normalização Bibliográfica: Maristela Ferreira Coelho de Souza e  
Edineide Maria Machado Maia

FARIA, C.M.B. de. **Nutrição mineral e adubação da cultura da melancia.** Petrolina, PE: Embrapa-CPATSA, 1998. 24 p. (Embrapa-CPATSA. Circular Técnica, 39).  
1. Melancia – Adubação. 2. Citrullus lanatus. I. Título. II. Série.

CDD 635.615

## SUMÁRIO

	Página
INTRODUÇÃO	5
SOLOS	5
ACIDEZ DO SOLO E CALAGEM	6
DEFICIÊNCIAS E TOXICIDADE DE ALGUNS NUTRIENTES	8
FORMAS/FONTES DE NITROGÊNIO E POTÁSSIO	11
IMPORTÂNCIA DOS NUTRIENTES NA FORMAÇÃO E QUALIDADE DOS FRUTOS	12
PODRIDÃO APICAL	14
ABSORÇÃO DE NUTRIENTES	17
NÍVEIS DE ADUBAÇÃO	18
MODO DE ADUBAÇÃO	23
ÉPOCA DE APLICAÇÃO DE NUTRIENTES	25
CONCLUSÕES	26
LITERATURA CITADA	27

## NUTRIÇÃO MINERAL E ADUBAÇÃO DA CULTURA DA MELANCIA

Clementino Marcos Batista de Faria<sup>1</sup>

### INTRODUÇÃO

A melancia (*Citrullus lanatus*, Schrad) é uma olerícola cultivada em várias partes do Brasil, destacando-se os Estados do Maranhão, Pernambuco, Bahia, São Paulo, Santa Catarina, Rio Grande do Sul, Goiás, e, recentemente, Rio Grande do Norte. Apesar de sua importância para a agricultura brasileira, a cultura da melancia ainda é pouco estudada. Na literatura nacional, são poucos os trabalhos que versam sobre esta *Cucurbitaceae*, principalmente no que se refere à adubação.

Considerando que os solos de muitas áreas cultivadas no Nordeste do Brasil possuem fertilidade baixa, a adubação adequada contribuirá para aumentar significativamente a produtividade dessa cultura na região. Reunir as informações disponíveis na literatura mundial que possam orientar essa adubação, foi o objetivo desse trabalho.

### SOLOS

Para o cultivo das cucurbitáceas, de um modo geral, Baruqui (1982) recomenda solos profundos, friáveis e bem estruturados. As áreas de solos aluviais, com fertilidade alta, boa drenagem interna e não sujeitas a inundação, são muito recomendadas. Os solos de baixadas úmidas (solos hidromórficos) podem, também, ser utilizados, desde que convenientemente drenados e corrigidos em sua composição química. O autor faz restrições aos solos rasos (solos litólicos) e aos arenosos. Quanto à textura, ele recomenda como o

---

<sup>1</sup> Eng<sup>o</sup>, Agr<sup>o</sup>, M.Sc., Pesquisador da Embrapa-Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido (CPATSA), Cx. Postal 23, 56300-000 Petrolina-PE.

ideal, solos de textura média, com 30 a 35% de argila. Para o caso específico da melancia, Casali et al. (1982) mencionam que nos solos ricos em matéria orgânica, a cultura suporta melhor as deficiências hídricas que possam ocorrer. Os solos leves ou de textura média são preferíveis aos argilosos, desde que exista a possibilidade de irrigação.

### ACIDEZ DO SOLO E CALAGEM

Segundo Casali et al. (1982), a planta de melancia tolera solos medianamente ácidos, sendo que cresce melhor naqueles com pH entre 5,0 e 6,8. Em solo com pH inferior a 5,0, há necessidade de calagem. Sonnenberg (1981) também recomenda a calagem para a melancia nessas mesmas condições. Macedo (1975) relata que o pH ótimo para a cultura da melancia está na faixa de 5,5 a 6,8. Filgueira (1981) menciona que a melancia prefere solos com pH de 5,0 a 6,2.

Sundstrom et al. (1983) constataram que o rendimento da melancia e os teores de Ca, Al e Mn no tecido foliar foram bastante influenciados pelo pH do solo. Aumentando o pH de 5,0 para 6,0, através da adição de 2.240 kg/ha de calcário, obtiveram maiores produtividades (Tabela 1) e houve redução significativa dos teores de Al e Mn e aumentos dos de Ca no tecido foliar. Liu et al. (1994) cultivaram plântulas de seis cultivares de melancia durante quatorze dias em substratos com pH 4,0, 4,5, 5,0, 5,5, 6,0 e 6,5 e observaram que, entre os parâmetros avaliados (comprimento dos ramos, área foliar, matéria seca das raízes e da parte aérea e número de raízes laterais), o número de raízes laterais foi o mais afetado pelo pH. O número de raízes aumentou com o aumento do pH de 4,0 até 5,0 em todas as cultivares, exceto a Dixielee e Charleston Gray. A Charleston Gray foi prejudicada pelo pH alto, enquanto a Mirage e Starbrite, pelo pH baixo em relação ao crescimento das raízes e da parte aérea. As cultivares Crimson Sweet, Dixielee, Jubilee, Mirage e Starbrite

desenvolveram diferentes modelos de crescimentos radiculares sob condições de pH baixo.

Tabela 1. Produtividade de melancia em função do pH do solo e de doses de nitrogênio.

pH do solo	Níveis de N (kg/ha)	
	112	224
	----- t/ha -----	
5,0	5,6	1,0
5,5	42,3	35,3
6,0	56,0	40,3

Fonte: Sundstrom et al. (1983).

Para recomendação de calagem a fim de corrigir a acidez do solo, utiliza-se a seguinte fórmula:

$$\text{N.C.} = [3 - (\text{Ca} + \text{Mg})] + 2 \times \text{Al} \times f, \text{ onde}$$

N.C. = necessidade de calcário em t/ha;  
Ca, Mg e Al = cálcio, magnésio e alumínio trocáveis no solo;

$$f = \frac{\text{PRNT}}{100}$$

PRNT = Poder Relativo de Neutralização Total do Calcário.

Essa fórmula, indicada em Cavalcanti (1998), permite, também, corrigir os teores de Ca e Mg no solo, o que é um aspecto vantajoso, considerando que a melancia é muito exigente em cálcio, como está relatado posteriormente.

## DEFICIÊNCIAS E TOXICIDADE DE ALGUNS NUTRIENTES

A seguir, apresenta-se os principais sintomas de deficiências de nutrientes, obtidos por Trigueiro & Teixeira (1992) em trabalho realizado em casa de vegetação com solução nutritiva usando a técnica do elemento faltante:

**Nitrogênio** – Ocorreu imediata restrição na taxa de crescimento, surgindo clorose nas folhas mais velhas, progredindo para a planta toda;

**Fósforo** – Iniciou-se com desenvolvimento subnormal das plantas, seguido por clorose em folhas velhas e necrose nas margens; as folhas mais novas enrolaram-se e encurvaram-se;

**Potássio** – Os sintomas iniciaram-se pelas folhas que se apresentaram com murcha; logo após surgiram cloroses nas pontas das folhas mais velhas, que evoluíram para necrose;

**Cálcio** – As folhas novas mostraram clorose que iniciou nas margens e evoluiu para toda a folha, com morte nos pontos de crescimento;

**Magnésio** – As folhas se mostraram menores que o normal, com clorose internerval das folhas mais velhas;

**Enxofre** – Houve restrição de desenvolvimento; as folhas apresentaram-se pequenas, com clorose nas mais novas. Com a evolução da carência, a planta ficava clorótica;

**Boro** – Houve grande redução de desenvolvimento, com folhas pequenas, superbrotamento e clorose internerval nas folhas mais novas. Com o progredir da deficiência as folhas ficavam encarquilhadas, com necrose nas margens. Ocorreu morte de gema apical;

**Zinco** – As folhas mais novas apresentaram-se cloróticas, pequenas, ocorrendo, também, superbrotamento;

**Ferro** – Inicialmente surgiu leve clorose internerval nas folhas novas que progrediu para clorose geral nas folhas. As folhas mais novas secaram;

**Molibdênio** – Inicialmente as plantas apresentaram-se com clorose generalizada nas folhas mais velhas, evoluindo rapidamente para as mais novas. Surgiram, logo após, necroses nas margens das folhas;

**Manganês** – Surgiram, inicialmente, clorose internerval em folhas mais novas. Com o progredir da carência ocorriam necroses em folhas mais velhas;

**Cobre** – As folhas mais novas ficaram maiores que as mais velhas. Ocorreu, também, encurvamento das margens das folhas e posterior necrose.

Waters (1960) cultivou melancia em soluções nutritivas contendo 4, 8, 16, 32, 64, 128 e 256 ppm de Ca. Três semanas após o transplântio, sintomas de deficiências de cálcio surgiram na parte aérea e nas raízes das plantas em soluções contendo 4 ppm de Ca. Plantas crescidas com 8 ppm de Ca desenvolveram sintomas de deficiências somente nas raízes. A relação de flores masculinas para flores femininas das plantas cultivadas com 4 ppm de Ca, foi de 27,8:1. Com 8 ppm de Ca, esta relação caiu para 8,7:1 e não mais se alterou significativamente nos níveis mais elevados de cálcio. Nenhum fruto foi formado nas plantas cultivadas em solução com 4 ou 8 ppm de Ca e nenhuma diferença significativa ocorreu para os frutos formados em soluções acima de 16 ppm de Ca. A análise foliar mostrou que quando se aumentava o cálcio nas soluções, ocorria aumento nas concentrações de Ca e diminuição nas de K e Mg na planta. As maiores concentrações (%) de cálcio e magnésio ocorreram nas folhas mais velhas, decrescendo na seguinte ordem: folhas basais (5,34 de Ca e 1,18 de Mg), folhas médias (4,21 de Ca e 1,00 de Mg), ápice (2,92 de Ca e 0,79 de Mg) e frutos (0,21 de Ca e 0,29 de Mg). A concentração de K decresceu na seguinte ordem: frutos (2,58), ápice (2,35) e folhas (1,82).

Elmstrom et al. (1971) constataram que o rendimento da melancia correlacionou-se positivamente com os teores de K e Mg do solo. Volk & Gammon Jr. (1964) observaram que a aplicação de micronutrientes através de FTE 501 (em forma

silicatada) teve uma influência positiva na resposta da melancia à calagem em um solo arenoso. Locásio et al. (1968) verificaram que houve um aumento no rendimento de frutos da melancia com a aplicação de 2,2 e 4,4 kg/ha de Cu. Casali et al (1982) verificaram que, em condições de deficiência de cobre, há redução do sistema radicular, encurtamento dos internódios dos ramos, as folhas curvam-se para cima e a cultura responde a pulverizações foliares desse nutriente.

Em estudo sobre macronutrientes e boro realizado em casa de vegetação para cultura da melancia, Belfort & Haag (1992) constataram que a carência de N, B e P prejudica a formação do sistema radicular. A formação dos ramos é mais afetada pela carência de N, K e B. Com exceção de Mg e S, a carência dos demais nutrientes comprometeu a formação das folhas.

Os sintomas de toxicidade do manganês, segundo os autores antes citados, caracterizam-se, no início, como pequenas manchas (salpicos) escuras na face inferior das folhas mais velhas e, com o tempo, por lesões necróticas e escurecimento das nervuras das folhas. Em outro trabalho, Elamin & Wilcox (1986b) constataram os mesmos sintomas da toxicidade do manganês na cultura da melancia, quando a concentração nas folhas era igual ou superior a 1325 ppm.

Sundstrom et al. (1983) constataram que em solo ácido, ocorreu toxicidade do manganês nas plantas de melancia, caracterizada por um definhamento severo das plantas, clorose internerval e marginal nas folhas, que tomaram o formato de uma xícara e, com o decorrer do tempo, por manchas escuras necrosadas no limbo das folhas mais velhas que, às vezes, se aglutinaram e provocaram a morte das folhas.

Malavolta et al. (1989) relatam que os teores adequados de nutrientes na planta são de 7,5 g/kg de N-NO<sub>3</sub>, 2,5 g/kg de P-PO<sub>4</sub> e 50 g/kg de K. A amostra para análise foliar deve ser constituída de 40 pecíolos, sendo um por planta, obtido da

sexta folha a partir da ponta do ramo, coletados na fase de formação do primeiro fruto.

### FORMAS/FONTES DE NITROGÊNIO E POTÁSSIO

A forma pela qual o nitrogênio é absorvido é muito importante para a melancia. Simonne et al. (1992), estudando o fornecimento de N à cultura da melancia sob diferentes relações  $\text{NO}_3^-:\text{NH}_4^+$  (3:1, 1:1 e 1:3), verificaram que quando se aumentava a forma amônio ( $\text{NH}_4^+$ ), reduzia-se significativamente a absorção de  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Ca}^{2+}$  e  $\text{Mg}^{2+}$  e o rendimento de frutos, e quando se aumentava a forma nitrato ( $\text{NO}_3^-$ ), aumentava-se significativamente o teor de sólidos solúveis dos frutos. Lamb et al. (1993), também, verificaram que a acumulação de matéria seca foi diminuída com o aumento do suprimento de nitrogênio na forma amoniacal em relação à forma nítrica.

Em trabalho realizado em casa de vegetação, Elmim & Wilcox (1986a) verificaram que quando as plantas de melancia recebiam nitrogênio na forma de nitrato ( $\text{NO}_3^-$ ) apresentavam um maior crescimento do que com nitrogênio na forma de amônio ( $\text{NH}_4^+$ ) e, também, que essas formas de nitrogênio exerceram uma forte influência na absorção de manganês. Na forma de nitrato, as plantas desenvolveram sintomas de toxicidade de manganês, quando nutridas em soluções contendo 25 a 50 mg/l de Mn e apresentaram uma concentração de Mn nas folhas acima de 1700 ppm. Na forma de amônio, nenhum sintoma de toxicidade de manganês foi desenvolvido quando as plantas foram nutridas com soluções ricas neste íon, resultando folhas com concentrações de Mn menores que 800 ppm.

Raij et al. (1996) recomendam fontes de nutrientes contendo parte do nitrogênio na forma nítrica, como o nitrogênio, nitrato de amônio e nitrato de potássio.

Em relação à fonte de potássio, Zhu et al. (1996) verificaram que o sulfato de potássio proporcionou maior rendimento e frutos mais doces do que o cloreto de potássio.

### **IMPORTÂNCIA DOS NUTRIENTES NA FORMAÇÃO E QUALIDADE DOS FRUTOS**

Deswal & Patil (1984) usaram os níveis 40, 70 e 100 kg/ha de N, 0, 35 e 70 kg/ha de  $P_2O_5$  e 0 e 50 kg/ha de  $K_2O$ , no cultivo da melancia em um vertissolo, para verificar suas influências na qualidade dos frutos.

Quanto ao nitrogênio, os autores observaram que o maior peso dos frutos foi alcançado com 70 kg/ha de N. Segundo Simonne et al. (1992), o fornecimento de nitrogênio na forma de nitrato aumentou o teor de sólidos solúveis. Por outro lado, Casali et al. (1982) constataram que o excesso de nitrogênio concorre para os frutos tornarem-se menos firmes, mais aquosos e insípidos.

Em relação ao fósforo, Deswal & Patil (1984) constataram que o maior peso dos frutos foi obtido com 35 kg/ha de  $P_2O_5$  e a maior porcentagem de sólidos totais solúveis (S.T.S.), com 70 kg/ha de  $P_2O_5$ . Houve uma interação positiva do fósforo com o nitrogênio. A maior porcentagem de polpa vermelha foi obtida com 40 kg/ha de N e 70 kg/ha de  $P_2O_5$ . Os frutos mais doces e o maior peso de sementes/fruto foram obtidos nos tratamentos com 70 kg/ha de N e 35 kg/ha de  $P_2O_5$ . Casali et al. (1982) mencionam que o fósforo exerceu uma influência positiva no tamanho dos frutos.

Quanto ao potássio, Deswal & Patil (1984) verificaram que a aplicação de 50 kg/ha de  $K_2O$  proporcionou maior peso de frutos e aumentou a porcentagem de S.T.S. Por ter havido interação positiva, esses autores observaram que o maior valor de brix dos frutos ocorreu no nível mais alto de nitrogênio (100 kg/ha) quando usado com fósforo e potássio. Sundstrom & Carter (1983) observaram que aumentando a quantidade de potássio no cultivo da melancia, aumentava-se a espessura da

casca do fruto que, por sua vez, relacionou-se positivamente com a pressão necessária para sua ruptura (Tabela 2). Eles observaram, também, que não houve influência do potássio na cor vermelha da polpa nem na percentagem do S.T.S. do fruto. No entanto, Casali et al. (1982) informam que o potássio aumentou o teor de açúcares no frutos, resultando num melhor sabor.

Tabela 2. Influência da aplicação de potássio na qualidade do fruto da melancia (média de dois experimentos).

Potássio (kg/ha de K <sub>2</sub> O)	Espessura da Casca <sup>1</sup> (cm)	Pressão para Ruptura <sup>1</sup> (kg)
0	3,6 b	150 b
84	3,7ab	164ab
167	4,1a	167a
250	4,0a	166a

<sup>1</sup>Valores na mesma coluna seguidos pela mesma letra, não diferem significativamente ao nível de 5%.

Fonte: Sundstrom & Carter (1983).

Em trabalho realizado no Submédio São Francisco em 1997, o Brix do fruto da testemunha (sem nitrogênio) foi de 10,60% e do tratamento com 60 kg/ha de N subiu para 11,13% (Soares et al., 1998).

Além de nitrogênio, fósforo e potássio, outros nutrientes também exercem influências sobre a qualidade dos frutos. Segundo Alikhan et al. (1986), uma menor quantidade de sementes nos frutos da melancia, que é considerada uma característica desejada, foi observada nos frutos das plantas que receberam boro. Quanto às qualidades sensoriais, os frutos das plantas que receberam boro + molibdênio + cálcio, registraram o total de escore mais alto (86,22%) e apresentaram as melhores características individuais sobre cor, consistência, sabor e ausência de defeitos. Sundstrom & Carter (1983) e Scott et al. (1993) não encontraram influência do cálcio sobre a cor vermelha da polpa e a percentagem de S.T.S. dos frutos. Waters (1960) verificou que a calagem aumentou significativamente o número e peso total dos frutos

mas não teve influência no teor de sólidos totais solúveis, na concavidade, cor e espessura da casca da melancia em um solo arenoso ácido.

### **PODRIDÃO APICAL**

A podridão apical, também conhecida por podridão estilar ou fundo preto, é um distúrbio fisiológico causado por deficiência de cálcio na planta, que se acentua em condições de altas temperaturas da atmosfera, baixos teores de cálcio e baixa umidade do solo. Há algumas cultivares que são mais sensíveis e outras mais resistentes. Scott et al. (1993) avaliaram três cultivares: uma considerada altamente susceptível (Charleston Gray), uma intermediária (Crimson Sweet) e outra resistente (Tri-X Seedless) e verificaram que a podridão apical afetou 21 frutos/parcela da Charleston Gray, 5 frutos/parcela da Crimson Sweet e nenhum fruto da Tri-X Seedless.

Entre os fatores que se relacionam com a podridão apical, além da deficiência de cálcio, Casali et al. (1982) destacam a frequência de irrigação e a ocorrência de temperatura elevada na fase de crescimento do fruto. Segundo estes autores, a aplicação de nitrato ou sulfato de cálcio ao solo, pode controlar este distúrbio. Comprovaram, também, que houve uma redução de 20% na incidência da podridão apical com o uso de várias pulverizações de quelato de cobre a 0,5%. Em um Latossolo Vermelho-Amarelo de textura arenosa, no Submédio São Francisco, Araújo et al. (1982) verificaram que a ocorrência da podridão apical da melancia reduziu de 677 frutos doentes por hectare na testemunha, para 45, com a aplicação de 3.000 kg/ha de cinza de caieira (42,8% de CaO e 5,1% de MgO) ao solo.

Nas soluções nutritivas que continham 4 ou 8 ppm, onde foi cultivada a melancia (Waters, 1960), ocorreu uma grande percentagem de ovários de cor marrom escuro ou preto, marcando o início do processo da podridão apical, antes

mesmo da abertura do botão floral. Decorridas três semanas, todos os frutos desenvolveram esse distúrbio. No experimento de campo, o autor verificou que a espessura da casca dos frutos com podridão apical diminuiu linearmente com as doses de cálcio aplicadas ao solo.

Scott et al. (1993), ao aplicarem os níveis 0, 280, 560 e 1120 kg/ha de Ca, sob a forma de gesso, em um solo franco arenoso, verificaram que o rendimento da melancia, cv. Charleston Gray, não foi afetado, mas a incidência da podridão apical foi reduzida e os teores de Ca nas folhas aumentaram linearmente com os níveis de cálcio usados. Em contraste ao tecido da folha, a concentração de Ca no fruto variou irregularmente em relação aos níveis do elemento no solo. Os autores concluíram que as desordens nutricionais, causadas pela limitação do cálcio, são ocasionadas mais pela ineficiência da distribuição deste elemento dentro da planta do que pela sua baixa absorção. A baixa transpiração dos órgãos, como os frutos, fez com que esses acumulassem menos cálcio do que as folhas. Em consequência das diferentes alocações e remobilizações do cálcio na planta, as concentrações desse elemento nas folhas e nos frutos não foram correlacionadas.

Cirulli & Ciccarese (1981) realizaram um experimento com melancia utilizando solo de textura média, franco arenoso, com pH de 7,5 e carbonatos solúveis de 0,75%, na presença e na ausência de uréia, superfosfato triplo, sulfato de potássio e gesso e dois experimentos num solo de textura fina, barrento, com pH de 7,6 e carbonatos solúveis de 6,10%, utilizando, em um experimento, a presença de uréia, superfosfato simples, sulfato de potássio e gesso, e no outro, três níveis de uréia e gesso, objetivando controlar a incidência da podridão apical na melancia. Os resultados demonstraram que as aplicações de fósforo e potássio não exerceram influência sobre a ocorrência do distúrbio podridão apical. No ensaio realizado em solo de textura média, as aplicações de uréia (113 kg/ha de N) e gesso (2000 kg/ha) reduziram em 8,24% e 8,06%, respectivamente, a ocorrência desse distúrbio na cultivar Charleston Gray. No

primeiro experimento, realizado no solo de textura fina, apenas o gesso diminuiu significativamente a incidência da podridão apical, tendo sido constatado, também, que a ocorrência deste distúrbio foi maior na cultivar Charleston Gray que na Crimson Sweet (Tabela 3). No segundo experimento realizado nesse solo, também, apenas o gesso contribuiu para reduzir significativamente a podridão estilar. A redução continuou ocorrendo até o nível mais alto (4.000 kg/ha) do gesso aplicado (Tabela 4). Nos dois experimentos, o gesso contribuiu para aumentar a produtividade da cultura (Tabelas 3 e 4). No final, os autores concluem que, para reduzir a incidência da podridão apical da melancia, os fatores mais importantes são uma adubação balanceada, aplicação de gesso, irrigações frequentes e o uso de cultivares resistentes.

Tabela 3. Produtividade e ocorrência da podridão apical de duas variedades de melancia em função do uso do gesso, em 1975.

Gesso (t/ha)	Crimson Sweet		Charleston Gray	
	Produção t/ha	Podridão %	Produção t/ha	Podridão %
0,0	45,71	19,6	30,53	57,7
2,0	52,11	13,1	32,85	54,0

Fonte: Cirulli & Ciccarese (1981).

Tabela 4. Ocorrência da podridão apical e produtividade da melancia cv. Crimson Sweet em função do uso do gesso, em 1976.

Gesso t/ha	Podridão apical %	Produção t/ha
0,0	34,02	41,92
2,0	22,23	49,17
4,0	19,53	51,40

Fonte: Cirulli & Ciccarese (1981).

## ABSORÇÃO DE NUTRIENTES

Nascimento et al. (1991) verificaram que a melancia, cv. Fairfax, apresentou produção de matéria seca crescente até a época da frutificação (66 dias). Zhu et al. (1996) constataram que a taxa de absorção de nutrientes pela melancia é mínima no estágio de germinação, aumentando a seguir até atingir o máximo na época do desenvolvimento dos frutos, quando, então, começa a diminuir. Esses resultados permitiram aferições de que a taxa de absorção de nutrientes da melancia acompanha a taxa de produção de matéria seca. No primeiro trabalho citado, foi verificado que o maior acúmulo de N, P, K e Mg nas folhas ocorreu aos 37 dias após a germinação. A extração de nutrientes nessa época foi de 28, 4, 14, 23 e 9 kg/ha de N, P, K, Ca e Mg, respectivamente, para uma população de 3.333 plantas. Foi observado que o cálcio é de grande importância para a nutrição da melancia, considerando que na maioria das culturas são o nitrogênio e potássio, os nutrientes absorvidos em maiores quantidades. Provavelmente este fato esteja relacionado com a sensibilidade da cultura à ocorrência da podridão apical.

## NÍVEIS DE ADUBAÇÃO

A recomendação das quantidades de nitrogênio a aplicar se baseiam em resultados de experimentos que exprimam a resposta da planta a níveis de adubação. Para fósforo e potássio, a recomendação se baseia nas informações que relacionam a resposta da planta aos níveis de adubação em solos com teores diferentes do elemento em estudo, ou seja, calibração da análise de solo. Isto quer dizer que há necessidade da análise do solo para se poder fazer uma recomendação adequada dos níveis de fósforo e potássio.

Para a melancia, Filgueira (1981) aconselha uma aplicação de 150 a 250 g/cova da fórmula 5-25-10 antes do plantio, e um aplicação posterior de 30 a 40 g de nitrocálcio

por planta, correspondendo a uma adubação média de 45, 125 e 50 kg/ha de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e K<sub>2</sub>O, respectivamente. Sonnenberg (1981) recomenda uma aplicação por cova de 5 kg de esterco de curral mais 250 a 500 g da fórmula 5-25-10 antes do plantio, mais 100 a 160 g/cova de sulfato de amônio após o plantio, ou seja, uma adubação média de 16,7 t/ha de esterco e 62, 312 e 125 kg/ha de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e K<sub>2</sub>O, respectivamente. Macedo (1975) indica uma recomendação de fósforo e potássio com base na análise do solo apresentada na Tabela 5. Em um solo arenoso, Brinen & Locascio (1979) constataram que o rendimento e o peso médio dos frutos foram maiores com uma aplicação de 1.680 kg/ha da fórmula 12-07-13 (200-118-218 kg/ha de N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - K<sub>2</sub>O) do que 840 kg/ha dessa mesma fórmula (Tabela 6).

Tabela 5. Recomendação de doses de fósforo e potássio para melancia em função da análise do solo.

P no Solo (ppm)	K no solo (ppm)		
	0 - 60	61 - 120	> 120
	----- kg/ha de P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> e K <sub>2</sub> O -----		
0 - 10	200 - 90	200 - 60	200 - 30
11 - 30	160 - 90	160 - 60	160 - 30
> 30	90 - 90	90 - 60	90 - 30

Fonte: Macedo (1975).

Tabela 6. Rendimento de melancia em função de doses de fertilizantes aplicados.

Fertilizante (kg/ha)	N-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -K <sub>2</sub> O (kg/ha)	Produção t/ha	Peso de frutos (kg/fruto)
840	100- 59-109	58,1	11,0
1680	200-118-218	66,1	11,2

Fonte: Brinen & Locascio (1979).

Num plantio em latossolo vermelho-escuro utilizando a cultivar Crimson Sweet, que havia recebido uma adubação básica de fundação de 300g/cova de 4-30-10 (40-300-100

kg/ha de N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O) e adubações foliares semanais com produto que continha nitrogênio e micronutrientes, não foi constatada resposta da melancia aos níveis de N e K<sub>2</sub>O aplicados em cobertura (Aguinelli et al., 1996).

Sundstrom et al. (1983) obtiveram um maior rendimento com 112 kg/ha de N do que com a dose de 224 kg/ha de N (Tabela 1). Hegde (1988) observou que, em um solo franco argilo-arenoso, com boas condições de drenagem, aumentando a fertilização nitrogenada, aumentaram significativamente o rendimento de frutos (37%), a absorção de N (84%) e o uso eficiente da água (37%), quando a dose ótima de nitrogênio foi de 158 kg/ha de N para a cultura da melancia.

Em trabalho realizado no Submédio São Francisco, em 1997, onde foram testados 0, 60, 120 e 180 kg/ha de N por fertirrigação, 60 kg/ha de N foi a dose que proporcionou a maior produtividade da melancia, cv. Crimson Sweet (48,06 t/ha), significativamente superior à da testemunha (35,21 t/ha), segundo Soares et al. (1998).

Hochmuth & Hanlon (1989) observaram na Flórida-EUA, que não houve resposta da cultura de melancia à adubação fosfatada quando o teor de fósforo no solo pelo extrator Mehlich-1, era igual ou superior a 46ppm de P, tendo sugerido que a recomendação de adubação com fósforo pela análise de solo, deveria ser diminuída, começando com o nível zero para os solos com teor alto deste elemento. Em dois solos com teores de 6 e 10 ppm de P – Mehlich, Hochmuth et al. (1993) usaram doses 0, 25, 50, 75 e 100 kg/ha de P e concluíram que o nível previsto desse nutriente para maximizar a produtividade e a qualidade da melancia, foi de 40 kg/ha de P (91,6 kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>).

Muitas vezes o nível ótimo de um nutriente depende da presença de outro nutriente. Sundstrom & Carter (1983), estudando a influência de diferentes doses de potássio (0, 84, 167 e 250 kg/ha de K<sub>2</sub>O) combinados com doses de cálcio (0, 560, 1.120 e 1.680 kg/ha de Ca) no rendimento da melancia em um solo franco arenoso, observaram que houve uma

resposta quadrática positiva ao potássio nos diferentes níveis de cálcio, sendo a maior produtividade (56,5 t/ha) alcançada com 84 kg/ha de K<sub>2</sub>O e 560 kg/ha de Ca (Tabela 7). Os autores constataram, também, que houve uma relação inversa entre os teores de cálcio e potássio no tecido da planta.

Tabela 7. Influência de K e Ca no rendimento de melancia, média de dois anos (1981 e 1982).

Doses de cálcio (kg/ha de Ca)	Doses de potássio (kg/ha de K <sub>2</sub> O)			
	0	84	167	250
	----- t/ha -----			
0	43,8	44,5	47,4	45,8
560	37,4	56,5	54,8	49,2
1120	31,7	45,0	37,1	43,5
1680	35,6	30,3	33,6	43,5

Fonte: Sundstrom & Carter (1983).

A seguir, são apresentadas as sugestões descritas nos Manuais de Recomendação de Adubação de quatro estados brasileiros, referentes à melancia. A da Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais (1989) está apresentada na Tabela 8. Para o Estado de São Paulo, Raij et al. (1996) recomendam aplicar 20 a 40 t/ha de esterco de curral curtido ou 5 a 10 t/ha de esterco de galinha 30 dias antes da semeadura, 30 kg/ha de N, 20 kg/ha de S e os níveis de fósforo, potássio, boro e zinco conforme a análise de solo (Tabela 9) antes do plantio, mais 50 a 100 kg/ha de N e 50 a 100 kg/ha de N e 50 a 100 kg/ha de K<sub>2</sub>O após o plantio, conforme a análise de solo, análise foliar, cultivar utilizada e produtividade esperada. A Comissão Estadual de Fertilidade de Solo (1989) da Bahia recomenda 10 m<sup>3</sup>/ha de esterco de curral, 90 kg/ha de N e, para fósforo e potássio, doses conforme a análise de solo (Tabela 10). Para o Estado de Pernambuco, Cavalcanti (1998) recomenda aplicar 90 kg/ha de N, 20 m<sup>3</sup>/ha de esterco de curral, se houver disponibilidade do

produto, e doses de fósforo e potássio conforme a análise de solo (Tabela 11).

Tabela 8. Adubação para melancia para o Estado de Minas Gerais.

N (kg/ha)	Em fundação						Em cobertura
	Nível de P no Solo			Nível de K no solo			N
	Baixo	Médio	Alto	Baixo	Médio	Alto	N
	----- kg/ha de P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -----			----- kg/ha de K <sub>2</sub> O -----			(kg/ha)
40	200	160	90	120	90	60	100

Fonte: Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais (1989).

Tabela 9. Adubação no plantio de fósforo, potássio, boro zinco segundo a análise de solo, para o Estado de São Paulo.

P resina (mg/dm <sup>3</sup> )			K <sup>+</sup> trocável (cmolc/dm <sup>3</sup> )		
0-25	26-60	> 60	0 - 0,15	0,16-0,30	> 0,30
----- kg/ha de P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -----			----- kg/há de K <sub>2</sub> O -----		
240	180	120	90	60	30

  

B no solo (mg/dm <sup>3</sup> )		Zn no solo (mg/dm <sup>3</sup> )	
0 - 0,20	> 0,20	0 - 0,5	> 0,5
----- kg/ha de B -----		----- kg/ha de Zn -----	
1	0	3	0

Fonte: Rajj et al. (1996).

Tabela 10. Adubação de plantio para fósforo e potássio segundo a análise de solo, para o estado da Bahia.

Fósforo		Potássio	
P no solo (mg/dm <sup>3</sup> )	Aplicação de P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (kg/ha)	K no solo (mg/dm <sup>3</sup> )	Aplicação de K <sub>2</sub> O (kg/há)
0 - 5	120	0 - 30	120
6 - 10	90	31 - 60	90
11 - 20	60	61 - 90	60
21 - 40	30	91 - 120	30

Fonte: Comissão Estadual de Fertilidade do Solo (1989).

Tabela 11. Adubação de plantio para fósforo e potássio segundo a análise de solo, para o Estado de Pernambuco.

Fósforo		Potássio	
P no solo (mg/dm <sup>3</sup> )	Aplicação de P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (kg/ha)	K no solo (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	Aplicação de K <sub>2</sub> O (kg/ha)
< 6	120	< 0,08	120
6 – 10	90	0,08 – 0,15	90
11 – 20	60	0,16 – 0,25	60
> 20	30	> 0,25	30

Fonte: Cavalcanti (1998).

Esta última recomendação, atualmente adotada pela Embrapa-CPATSA, assemelha-se à do Estado da Bahia. Observa-se que as quantidades de fósforo recomendadas para São Paulo e Minas Gerais são bem maiores do que as dos estados do Nordeste, provavelmente, devido aos solos daqueles estados serem mais intemperizados e, conseqüentemente, possuírem uma maior capacidade de adsorção de fósforo.

Com base nos dados disponíveis na literatura, as quantidades de adubos indicadas para a cultura da melancia variaram de 45 a 200 kg/ha de N, 30 a 312 kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 30 a 218 kg/ha de K<sub>2</sub>O, com médias de 106 kg/ha de N, 128 kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 92 kg/ha de K<sub>2</sub>O.

### MODO DE ADUBAÇÃO

O modo de aplicação de fertilizantes está muito relacionado com a mobilidade do nutriente no solo, o tipo de solo, o sistema de irrigação, o espaçamento e o sistema radicular da cultura, de modo que, uma vez aplicados, os nutrientes se localizem numa zona úmida do solo e fiquem, ao mesmo tempo, em contato com um maior número possível de raízes da cultura. Desta forma, os nutrientes menos móveis no solo, como o fósforo, devem ser aplicados numa maior área de solo do que os mais móveis, como o nitrogênio. Nos solos mais argilosos, os fertilizantes devem ser distribuídos numa

maior área do que nos solos arenosos. Quanto mais localizado for o sistema de irrigação, como o de gotejamento, mais localizada, também, deve ser a aplicação de adubos. A aplicação de fertilizantes a lanço, por exemplo, só se justificará quando a irrigação for por aspersão ou, então, em condições naturais de chuvas.

Devido à cultura da melancia apresentar um espaçamento bastante amplo (3,0 m x 1,0 m) e um sistema radicular pouco desenvolvido (Choudhury et al., 1986), o modo de aplicação de fertilizantes deve ser localizado, em sulcos ou em covas. Soares (1978) verificou que num latossolo vermelho-amarelo, textura arenosa, no município de Petrolina-PE, quando a irrigação foi por aspersão, a adubação em sulco proporcionou uma maior produtividade (57,75 t/ha) de frutos de melancia, em comparação com a adubação em cova, cuja produtividade foi de 44,05 t/ha. Ao contrário, quando a irrigação foi por sulcos, a adubação em covas favoreceu uma maior produtividade (53,17 t/ha) do que a adubação em sulco, onde a produtividade foi de 48,87 t/ha. Na região do Submédio São Francisco, o método de adubação mais usado na melancia é a distribuição do adubo em sulcos, por ser eficiente, mais prático e econômico. Na adubação de cobertura, o adubo nitrogenado é colocado na superfície do solo ou enterrado ao lado da planta.

Quanto à adubação foliar, Fernandes et al. (1994) verificaram que para a cultura da melancia, esse método de adubação, isoladamente, não substitui a adubação aplicada via radicular. Economicamente, é viável a aplicação de nitrogênio + micronutrientes via foliar em complemento à aplicação de fertilizantes NPK via radicular.

## ÉPOCA DE APLICAÇÃO DE NUTRIENTES

Como para as demais culturas anuais, o calcário, o gesso, a matéria orgânica, o fósforo e o potássio devem ser aplicados de uma única vez, antes do plantio. Para a aplicação do calcário, é exigida uma antecedência mínima de dois meses do plantio. O gesso, por ser mais solúvel do que o calcário, provavelmente exige menos tempo. Para a matéria orgânica, a época de aplicação vai depender do seu grau de humificação. Caso já esteja num grau de humificação avançado, poderá ser aplicada junto com o fósforo e o potássio, imediatamente antes do plantio. Além de uma aplicação de potássio antes do plantio, Raij et al. (1996) recomendam mais três aplicações deste elemento junto com o nitrogênio, aos 15, 30 e 45 dias após a emergência das plântulas.

Elmstrom et al. (1973) verificaram que quando doses altas de N e K foram aplicadas de uma vez em sulcos no pré-plantio, sais solúveis prejudicaram o desenvolvimento inicial da melancia. Em outro trabalho, Elmstrom et al. (1975) constataram que aplicações parceladas de nitrogênio foram mais eficientes para manutenção de N no solo do que aplicação em única dose, não acontecendo o mesmo em relação ao potássio.

O nitrogênio, devido à sua grande mobilidade no solo e, conseqüentemente, à probabilidade de perda por lixiviação, deve ser parcelado em mais de uma aplicação. Sonnenberg (1981) recomenda uma aplicação de nitrogênio em fundação antes do plantio e duas em cobertura, sendo uma por ocasião do desbaste e a outra, três semanas após, concordando, também, com a recomendação feita por Casali et al. (1982). O manual de recomendação de adubação para o Estado de Pernambuco relata que 1/3 do nitrogênio deve ser aplicado em fundação, junto com todo o fósforo e o potássio, e o restante em cobertura, 25 dias após o plantio. Porém, se o solo for arenoso, parcelar o N da cobertura em duas aplicações, aos 20 e 40 dias após o plantio. Neste caso, o potássio deve ser

parcelado em duas aplicações iguais, uma no plantio e a outra 40 dias depois (Cavalcanti, 1998). Logo após a adição do adubo em cobertura, é recomendável que se faça uma irrigação, para evitar alguma perda de nitrogênio por volatilização.

## CONCLUSÕES

- Os solos profundos, férteis, de textura média, com pH de 5,5 a 6,8, são os mais recomendados para o cultivo da melancia, embora haja um comportamento diferente entre as cultivares, em relação ao pH. Em solos ácidos, pode ocorrer fitotoxicidade de manganês;

- O nitrogênio, fósforo e potássio aumentam o tamanho e peso dos frutos. Fósforo e potássio favorecem uma melhor qualidade dos frutos. O nitrogênio, quando em excesso, prejudica essa qualidade, mas quando em quantidade moderada, aumenta o brix;

- A podridão apical é um distúrbio fisiológico, causado por deficiência de cálcio, que se agrava em condições de altas temperaturas atmosféricas e baixa umidade do solo, mas que pode ser atenuada com adição de cálcio ao solo, irrigações com maior frequência e utilização de cultivares mais resistentes;

- As desordens nutricionais causadas pela limitação do cálcio são ocasionadas mais pela ineficiência da distribuição deste elemento dentro da planta do que pela baixa absorção do mesmo;

- O nitrogênio na forma nítrica é mais eficiente do que na forma amoniacal;

- As doses de fertilizantes recomendadas são variáveis conforme a literatura consultada, apresentando uma média de 106 kg/ha de N, 128 kg/ha de  $P_2O_5$  e 92 kg/ha de  $K_2O$ . É importante que para o fósforo e potássio, as doses recomendadas obedçam os resultados das análises de solo. A inclusão de matéria orgânica, como o esterco de curral curtido na adubação, beneficia a cultura da melancia;

- A adubação de fundação deve ser feita em sulco ou em cova. O fósforo e o potássio devem ser aplicados de uma vez no plantio, juntamente com um terço do nitrogênio. O restante do nitrogênio deve ser aplicado em cobertura, 25 dias após. Porém, se o solo for arenoso, parcelar o N da cobertura em duas aplicações, aos 20 e 40 dias após o plantio. Neste caso, o potássio deve ser parcelado em duas aplicações iguais, uma no plantio e a outra 40 dias depois.

#### LITERATURA CITADA

AGUINELLI, A R.; FERNANDES, F.M.; TARSITANO, M.A A; VALÉRIO FILHO, V.V. Resposta de melancia a níveis de nitrogênio e potássio em um Latossolo argiloso da região do Cerrado. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE FERTILIDADE DO SOLO E NUTRIÇÃO DE PLANTAS, 22., 1996, Manaus-AM. **Resumos expandidos...** Manaus: Universidade do Amazonas, 1996. p.266-267.

ALIKHAN, S.; REDDY, N.T.; REDDY, E.N. Influence of plant nutrients and growth regulators on quality of watermelon (*Citrullus lanatus*, Thamb. Mansf.) **South Indian Horticulture**, v.34, n.1, p.46-49, 1986.

ARAÚJO, J.P. de; FREIRE, L.C.; FÁRIA, C.M.B. de. Aperfeiçoamento do sistema de produção de malancia em áreas irrigadas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.17 n.10, p.1505-1508, 1982.

BARUQUI, A M. Solos para cucurbitáceas. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.8, n.85, p.21-22, 1982.

- BELFORT, C.C.; HAAG, P.H. Efeito da carência de macronutrientes e de boro no crescimento inicial de plantas de melancia. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE FERTILIDADE DO SOLO E NUTRIÇÃO DE PLANTAS, 20., 1992, Piracicaba-SP. **Anais...** Piracicaba: SBCS/ESALQ/CENA, 1992. p.176-177.
- BRINEN, G.H.; LOCASCIO, S.J. Plant and row spacing, mulch, and fertilizer rate effects on watermelon production. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, v.104, n.6, p.724-726, 1979.
- CASALI, V.W.D.; SONNEMBERG, P.E.; PEDROSA, J.F. Melancia: cultivares e métodos culturais. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.8 n.85, p.29-32, 1982.
- CAVALCANTI, F.J. de A., coord. **Recomendações de adubação para o Estado de Pernambuco: 2ª aproximação**. Recife: IPA, 1998. 198p. il.
- CHOU DHURY, E.N.; MORGADO, L.B.; ANJOS, J.B. dos. **Efeito do manejo do solo na compactação e produção de melancia irrigada**. Petrolina, PE: EMBRAPA-CPATSA, 1986. 24p. (EMBRAPA-CPATSA. Boletim de Pesquisa, 29).
- CIRULLI, M.; CICCARESE, F. Effect of mineral fertilizers on the incidence of blossom – end rot of watermelon. **Phytopathology**, v.71 n.1, p.50-53, 1981.
- COMISSÃO ESTADUAL DE FERTILIDADE DO SOLO (Salvador, BA). **Manual de adubação e calagem para o Estado da Bahia**, 2.ed. rev. aum. Salvador: CPLAC/EMATER-BA/EMBRAPA/EPABA/NITROFÉRTIL, 1989. 173p.

COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 4.** Aproximação. Lavras. 1989. 176p.

DESWAL, I.S.; PATIL, V.K. Effects of N, P. and K on the fruit of water melon. **Journal of Maharashtra Agricultural Universities.**, v.9, n.3, p.308-309, 1984.

ELAMIN, O M.; WILCOX, G.E. Manganese toxicity in the watermelon plants as influenced by nitrogen form. **Journal of the American Society Horticultural Science**, v.111, n.5, p.765-768, 1986a.

ELAMIN, O M.; WILCOX, G.E. Manganese and manganese nutrition on watermelon growth and manganese. **Journal of the American Society Horticultural Science**, v.111, n.4, p.588-593, 1986a.

ELMSTROM, G.W.; FISKELL, J.G.A ; MARTIN, F.G. Correlation of soil test and saturated extract determinations with watermelon tissue analysis, yield and soluble solids. **Proceedings of the Soil and Crop Science Society of Florida**, v.31, p.174-178, 1971.

ELMSTROM, G.W.; FISKELL, J.G.A ; MARTIN, F.G. Watermelon yield and quality: effect of fertilizer rate and placement. **Proceedings of the Soil and Crop Science Society of Florida**, v.32, p.196-200, 1973.

ELMSTROM, G.W.; FISKELL, J.G.A ; MARTIN, F.G. Slow-release fertilizers for a uniform supply of N and K to watermelon. **Proceedings of the Soil and Crop Science Society of Florida**, v.34, p.88-91, 1975.

- FERNANDES, F.M.; TRITAN, C.S.; VERIANO FILHO, V.V.; DELLA ROVERE, D.D. Efeito de modos de aplicação de adubo na cultura de melancia em um Latossolo argiloso. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE FERTILIDADE DO SOLO E NUTRIÇÃO DE PLANTAS, 21., 1994, Petrolina, PE. **Anais...** Petrolina, PE: SBCS/Embrapa – CPATSA, 1994. p.288-289.
- FILGUEIRA, F.A.R. **Manual de olericultura**; cultura e comercialização de hortaliças. 2.ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 1981. v.1, 338 p.il.
- HEGDE, D.M. Effect of irrigation and nitrogen fertilization on yield, quality, N uptake and water use of watermelon (*Citrullus lanatus*). **Indian Journal of Agricultural Sciences**, v.58, n.6, p.v444-448, 1988.
- HOCHMUTH, G.J.; HANLON, E.A. Mehlich-I soil-test calibration for watermelons: phosphorus and potassium. **Proceedings of the Soil and Crop Science Society of Florida**, v.48, p.40-43, 1989.
- HOCHMUTH, G.J.; HANLON, E. A ; CORNELL, J. Watermelon phosphorus requirements in soils with low Mehlich – I – extractable phosphorus. **HortScience**, v.28, n.6, p.630-632, 1993.
- LAMB, M.J.; CLOUGH, G.H.; HEMPHILL JUNIOR., D.D. Pretreatment watermelon nutrition with various nitrate: ammonium ratios and supplemental calcium. **HortScience**, v.28, n.2, p.101-103, 1993.
- LIU, A ; LATIMER, J.G.; WILKINSON, R.E. Effect of pH on seedling growth of six cultivars of watermelon. **Journal of Plant Nutrition**, v.17, n.4, p.537-548, 1994.

- LOCASCIO, S.J.; EVEREST, P.H.; FISCKELL, J.G.A. Effects of phosphorus sources and copper rates on watermelons. **Proceedings of the American Society for Horticultural Science**, v.92, p.583-589, 1968.
- MACEDO, A. A. **Cultura de cucurbitáceas (melão, melancia, pepino)**. Petrolina, PE: SUDENE/IICA, 1974. 16p. Curso de Assistência Técnica em Agricultura Irrigada, Petrolina, PE, 1975. Resumo de aula.
- MALAVOLTA, E.; VITTI, G.C.; OLIVEIRA, S.A. de. **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações**. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1989. 201p.il.
- NASCIMENTO, V.M. do; FERNANDES, F.M.; MORIKAWA, C.K.; LAURA, V.A ; OLIVEIRA, C.A. de. Produção de matéria seca e absorção de nutrientes pela melancia (*Citrullus lanatus* (Thumb) Mansf.) em Latossolo da região do Cerrado. **Científica**, São Paulo, v.19, n.2, p.85-91, 1991.
- RAIJ, B. van; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J.A.; FURLANI, A.M.C., ed. **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. 2.ed. Campinas: Instituto Agrônômico, 1996. 285p. (IAC. Boletim Técnico, 100).
- SCOTT, W.D.; McCRAW, B.D.; MOTES, J.E.; SMITH, M.W. Application of calcium to soil and cultivar affect elemental concentration of watermelon leaf and rind tissue. **Journal American Society Horticultural Science**, v.118, n.2, p.201-206, 1993.
- SIMONNE, E.H.; MILLS, H.A.; SMITTLE, D.A. Ammonium reduces growth, fruit yield and fruit quality of watermelon. **Journal of Plant Nutrition**, v.15, n.12. p. 2727-2741, 1992.

- SOARES, J.M. **Influência de métodos de irrigação, sistemas e fórmulas de adubação na cultura da melancia**. Petrolina, PE: EMBRAPA-CPATSA, 1978. 7p. mimeografado.
- SOARES, J.M.; BRITO, L.T. de L., RESENDE, G.M. de; CHOUDHURY, M.M. Níveis de nitrogênio via água de irrigação e densidade de plantio na cultura da melancia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 38., Petrolina, PE. **Resumos...** Petrolina, PE: SOB, 1998. n.326.
- SONNENBERG, P.E. **Olericultura especial**; repolho, couve-flor, brócolo, couve, rabanete e rábano, beterraba, feijão-de-vagem, quiabo, pimentão, abóboras, melancia, chuchu e pepino. 2.ed. Goiânia: Escola de Agronomia e Veterinária, 1981. v.2.
- SUNDSTROM, F.J.; CARTER, S.J. Influence of K and Ca on quality and yield of watermelon. **Journal American Society for Horticultural Science**, v.108, n.5, p.879-881, 1983.
- SUNDSTROM, F.J.; EDWARDS, R.L.; CONSTANTIN, R.J.; WELLS, D.W. Influence of soil acidity on watermelon leaf tissue mineral concentration and yield. **Journal American Society for Horticultural Science**, v.108, n.5, p.734-736, 1983.
- TRIGUEIRO M. da S.; TEIXEIRA, N.T. Sintomas de deficiência nutricional em melancia (*Citrullus lanatus*. Schrad) cv. Omaru Yamato. **Ecossistema**, Espírito Santo do Pinhal, v.17, p.50-52, 1992.
- VOLK, G.M.; GAMMON JUNIOR, N. Comparison of nitrogen sources as side dressings: II. Efficiency on watermelons at various lime levels. **Proceedings of the Soil and Crop Science Society of Florida**, v.24, p.76-80, 1964.

WATERS, W.E.; NETTLES, V.F. The effect of calcium on growth responses, Sex expression, fruit responses, and chemical composition of the Charleston Gray watermelon. **Proceedings of the American Society for Horticultural Science**, v.77. p.508-512, 1960.

WATERS, W.E. **The influence of calcium on the growth, yield, quality, and chemical composition of the watermelon, *Citrullus vulgaris* Schrad.** Gainesville: University of Florida, 1960. 112p. Ph.D. Thesis.

ZHU, H.X.; ZHANG, X.; SHEN, A.; SUN, CH. Studies on the nutrient uptake and balanced fertilization of watermelon. **Acta Horticulturae Sinica**, v.23, n.2, p.145-149, 1996.