

Calagem e adubação do morangueiro*

Francisco A. Passos

Paulo E. Trani

Instituto Agronômico, Centro de Horticultura, Campinas (SP). fapassos@iac.sp.gov.br; petrani@iac.sp.gov.br

* Campinas (SP), março de 2013

Em anos recentes com a introdução de novas cultivares e o desenvolvimento de modernas técnicas na condução desta hortaliça nas regiões produtoras do Estado de São Paulo, verifica-se uma crescente demanda por informações sobre a nutrição, calagem e adubação orgânica e mineral do morangueiro.

1. Nutrição mineral do morangueiro

A seguir são mencionados os principais nutrientes e sua influência sobre a produção e qualidade do morango:

a) O nitrogênio exerce grande influência no desenvolvimento vegetativo, produtividade e qualidade do morango. A falta desse nutriente acarreta plantas mal desenvolvidas e conseqüentemente, menor produção de frutos. Porém, o excesso de nitrogênio aumentando de maneira drástica o vigor das plantas, reduz a indução floral, atrasa a floração, reduz a qualidade dos frutos em relação ao conteúdo de açúcares, textura, coloração, ocorrência de deformações e favorece o mofo cinzento, a antracnose do rizoma e a ocorrência de ácaro rajado.

b) O fósforo sendo um componente do ATP (trifosfato de adenosina), considerado

o “motor da célula”, participa de inúmeras reações bioquímicas destacando-se aquelas que estimulam o desenvolvimento radicular e a floração. Entretanto o excesso de fósforo pode provocar diminuição na absorção de alguns micronutrientes como o ferro e o zinco.

c) O potássio favorece o tamanho, a textura e as características organolépticas do morango (sabor, aroma, açúcares e vitamina C). Baixos teores de potássio estão associados ao aumento da incidência dos fungos *Verticillium*, *Pythium*, *Phytophthora* e *Rhizoctonia*. O excesso de potássio diminui a absorção de magnésio, além do cálcio, em menor proporção.

d) O cálcio é um componente importante das paredes celulares. A sua deficiência provoca diminuição na produtividade e deterioração na qualidade do morango (baixa capacidade de conservação, baixo teor de açúcares e acidez).

e) O magnésio desempenha um papel importante na síntese de clorofila e favorece a coloração vermelha do morango.

f) O enxofre é um componente essencial de aminoácidos como cistina metionina e cisteína. A sua deficiência limita o crescimento da planta.

g) O boro tem participação importante na divisão celular e formação de novas células, bem como no metabolismo dos ácidos nucleicos (DNA E RNA). Os sintomas de deficiência de boro em folhas jovens são semelhantes àqueles provocados pela deficiência de cálcio, constando de deformações e necroses nos bordos. Há redução na produção de pólen, resultando em morangos pequenos e deformados. Na deficiência de boro o crescimento das raízes fica comprometido e por consequência a absorção de outros nutrientes do solo. O excesso de boro causa o amarelecimento e endurecimento do morango e a necrose marginal das folhas.

h) O manganês é um ativador de diversas enzimas que catalisam reações bioquímicas nas plantas. A deficiência de manganês limita o crescimento do morangueiro, tornando-o mais suscetível ao fungo causador do oídio.

i) O cobre também funciona como ativador de várias enzimas das plantas. Em quantidades elevadas, porém pode ser tóxico às raízes e às folhas. Deve-se tomar cuidado no seu uso excessivo, pois é recomendado em pulverizações foliares para controle de patógenos, como a bactéria *Xanthomonas fragariae*.

j) O zinco é necessário para a formação do ácido indol acético (AIA), uma auxina que proporciona o crescimento das plantas. Na sua deficiência ocorre o encurtamento dos internódios, aparecem folhas cloróticas e pequenas. De uma maneira geral sua deficiência é corrigida com pulverizações foliares, ou ainda aplicando-o juntamente com os fertilizantes de plantio. No morangueiro não são característicos os sintomas de deficiência de zinco a não ser em situações de deficiência extrema.

Nos picos de produção, principalmente em lavouras com alta produtividade, podem surgir sintomas de deficiências de nutrientes nas folhas, devido ao carreamento dos mesmos para os frutos (Figura 1).



Figura 1. Campo de produção de morangos 'IAC Guarani' em Piedade, SP, no auge da safra de 1988. (Foto: F.A.Passos)

Para a cultivar IAC Campinas em 10.000 m² de canteiros, com 150.000 plantas, são extraídas as seguintes quantidades de nutrientes: 192 kg de N, 50 kg de P (corresponde a 115,0 kg de P₂O₅), 244 kg de K (corresponde a 292,8 kg de K₂O), 105 kg de Ca, 33 kg de Mg, 27 kg de S, 535 g de B, 189 g de Cu, 8.688 g de Fe, 481 g de Mn e 1.323 g de Zn. É interessante mencionar que esta pesquisa científica sobre extração de nutrientes pelo morangueiro foi realizada na ESALQ – Piracicaba, em solo rico em potássio (Terra Roxa Estruturada, atualmente Nitossolo Vermelho Eutroférico). Esse é o motivo da alta quantidade extraída do nutriente, denominada “extração de luxo”, a qual corresponde à quantidades superiores a aquelas que a planta tem necessidade, porém sem acarretar sintomas de toxidez de potássio. Daí a importância em se estudar o efeito de doses de K em diferentes solos para o morangueiro, entre outras culturas. No caso do morango as doses de potássio recomendadas com base na análise de solo, como será visto mais adiante, são menores que esta alta extração de K acima relatada.

2. Cuidados na drenagem dos canteiros e arejamento das plantas, visando o máximo aproveitamento dos nutrientes pelo morangueiro

O cultivo do morangueiro em geral é feito em canteiros de 1,05 m de largura, com inclinação de 1%, separados por 40 cm (7.241 m² de canteiros por hectare) e com 20-40 cm de altura, sendo a maior altura para os solos argilosos. O morangueiro tem um sistema radicular superficial, sensível ao encharcamento do solo, sendo necessário estar atento à drenagem do mesmo. As mudas devem ser transplantadas no espaçamento de 35 x 35 cm, com 3 linhas por canteiro, correspondendo a cerca de 60.000 plantas/ha para bom arejamento da cultura (Figura 2).



Figura 2. Vista de canteiros de produção de morangos, com plantio em quincôncio. Socorro, SP, 2006 (Foto: Luis Felipe V. Purquerio).

3. Análise química foliar e análise química do solo

A análise química foliar e análise química do solo constituem-se em técnicas fundamentais para o cálculo correto da calagem e adubação do morangueiro.

3.1 Análise química foliar: é uma técnica importante para auxiliar o monitoramento da nutrição do morangueiro, diagnosticando deficiências e excessos. Recomenda-se realizar amostragens das folhas pouco antes do início de cada florada. Pelo menos para a segunda florada, devido a quantidade e qualidade do morango produzido, deve-se coletar a terceira ou quarta folha recém-desenvolvida, retirando-se o pecíolo, de 30 plantas por cultivar e por talhão homogêneo, que são embaladas em sacos de papel limpos, identificadas e remetidas a um laboratório credenciado. As faixas de teores adequados de macronutrientes e micronutrientes em folhas de morangueiro são apresentadas na tabela 1, a seguir:

Tabela 1. Faixas de teores adequados de nutrientes em folhas de morangueiro.

N	P	K	Ca	Mg	S
----- 15-25	----- 2-4	---- g/kg --- 20-40	----- 10-25	----- 6-10	----- 1-5
B	Cu	Fe	Mn	Mo	Zn
----- 35-100	----- 5-20	-- mg/kg -- 50-300	----- 30-300	----- 0,5-1,0	----- 20-50

3.2 Análise química do solo: é imprescindível para definir a calagem, a adubação de pré-plantio e também a adubação de cobertura . As amostras de solo devem ser coletadas em glebas homogêneas em áreas que não excedam 3 a 5 hectares. Independente da dimensão da área, os locais que receberam diferentes adubações ou mostrem visualmente variação quanto ao tipo de solo devem ser amostrados separadamente. Em cada gleba recomenda-se coletar de 12 a 20 sub-amostras (amostras simples) para cada amostra composta. As sub-amostras devem ser bem misturadas dentro de recipientes limpos, acondicionadas em saquinhos de plástico novos e devidamente identificados.

4. Calagem

Constitui-se na aplicação de corretivos para neutralizar a acidez do solo ocasionada pelo hidrogênio e alumínio trocáveis, bem como elevar o pH do solo a uma faixa que aumente a disponibilidade de nutrientes e que estimule a atividade microbológica. A calagem tem também como objetivo o fornecimento de cálcio e magnésio às plantas. O morangueiro é sensível à acidez muito elevada, devendo ser cultivado em solos com pH (em Ca Cl₂) de 5,5 a 6,0. Nessa faixa de pH a maior parte dos nutrientes essenciais encontra-se em forma mais disponível para as plantas. Pode-se considerar que o pH (em CaCl₂) entre 5,5 e 6,0 corresponde a V(%) entre 70% e 80%.

O calcário deve ser aplicado em toda a área do cultivo, incorporado ao solo desde a superfície até 25 a 40 cm de profundidade. A aplicação deve ser realizada com antecedência de 30 a 90 dias, dependendo da reatividade do material. Existem diversos tipos de corretivos de acidez, destacando-se o calcário comum, o calcário “Filler e o calcário parcialmente calcinado. De uma maneira geral quanto mais finamente moído, mais rápida será a ação do corretivo no solo.

No caso do morango recomenda-se, elevar a saturação por bases a 80% e o teor de magnésio do solo a no mínimo 9 mmol/dm³. Deve-se preferir o calcário magnesiano ou dolomítico para se garantir o fornecimento tanto do cálcio como do magnésio, para as plantas. É importante lembrar, que deve haver disponibilidade de água no solo, para que a correção da acidez se efetue. Observar que a calagem em excesso pode reduzir o desenvolvimento das plantas e o tamanho dos frutos.

5. Adubação orgânica

O principal efeito da adubação orgânica consiste na melhoria das propriedades físicas e biológicas do solo. Entretanto, os teores dos nutrientes componentes dos fertilizantes orgânicos devem ser considerados na adubação. Aplicar em toda a área de cultivo, de 15 a 30 t/ha de esterco de curral ou de composto orgânico, ambos bem decompostos, ou ainda, 2,5 a 5,0 t/ha de esterco de galinha ou húmus de minhoca curtidos, sendo as maiores quantidades indicadas para os solos arenosos. O esterco de galinha deve ser usado com cautela, pois o morangueiro é muito sensível à salinidade. Deve-se, também estar atento para que os adubos orgânicos estejam isentos de fungos, bactérias, pragas, plantas daninhas e resíduos de herbicidas. Outro aspecto importante é que o uso excessivo de adubos orgânicos pode acarretar um desenvolvimento vegetativo exuberante, dificultando as colheitas e o controle fitossanitário, entre outros aspectos.

Sempre que possível, recomenda-se a adubação verde, que se constitui em uma fonte de matéria orgânica isenta de sais solúveis, evitando-se os efeitos prejudiciais da salinização. Muitas espécies de adubos verdes podem ser cultivadas na primavera-verão, com semeadura de setembro a março, bem como no outono-inverno, de abril a agosto. Pode-se, também auxiliar na descompactação do solo, por exemplo, quando se cultivam espécies vegetais de sistema radicular profundo, como o guandu e o nabo-forrageiro.

Os adubos orgânicos devem ser aplicados de 30 a 40 dias antes do transplante das mudas para os canteiros de produção, mantendo-se os canteiros úmidos para acelerar reações de “cura” dos mesmos.

6. Adubação mineral de plantio

Aplicar, de acordo com os resultados da análise química do solo, as quantidades indicadas na tabela 2, pelo menos uma semana antes do plantio, sendo que as doses se referem a um hectare cultivado (10.000 m² de canteiros):

Tabela 2. Quantidades de macro e micronutrientes para o plantio do morangueiro, conforme faixas de nutrientes no solo.

N	P (resina), mg/dm ³					K ⁺ (trocável), mmol _c /dm ³				
	0-10	11-25	26-60	61-120	>120	<0,7	0,8-1,5	1,6-3,0	3,1-6,0	>6,0
--- N, kg/ha ---	----- P ₂ O ₅ , kg/ha -----					----- K ₂ O, kg/ha -----				
40	900	600	450	300	150	280	210	140	70	35
B, mg/dm ³	Cu, mg/dm ³					Zn, mg/dm ³				
0 - 0,20 > 0,20	0 - 0,2	0,3 - 0,8		> 0,8		0 - 0,5		> 0,5		
---- B, kg/ha ----	----- Cu, kg/ha -----					----- Zn, kg/ha -----				
1 0	2	1		0		3		0		

Recomenda-se no plantio, utilizar o termofosfato magnésiano, na quantidade

correspondente a 1/3 até 1/2 do P_2O_5 indicado pela análise de solo. O termofosfato contém além do fósforo, cálcio e magnésio, diversos micronutrientes e silício, todos benéficos às culturas em geral.

Apesar do fósforo ser pouco móvel no solo recomenda-se, o parcelamento da adubação fosfatada em solos arenosos e de textura média, aplicando-se 60-70% do mesmo no plantio e 30-40% em cobertura. A proporção pode variar dependendo de diversos fatores, entre eles a produtividade esperada e o custo dos fertilizantes utilizados em cobertura.

Sempre que possível deve-se utilizar a metade da dose recomendada de K na forma de sulfato de potássio em relação ao cloreto de potássio, devido à melhoria na qualidade do morango, em termos de aroma, sabor e cor, além de evitar os efeitos nocivos do cloro.

7. Adubação mineral de cobertura

A adubação de cobertura é um complemento da adubação de plantio, devendo ser estabelecida com base nos resultados da análise química foliar, além da análise de solo. Como estimativa de adubação de cobertura, Recomenda-se a aplicação de 126 kg de N e 63 kg de K_2O por hectare cultivado (10.000 m^2 de canteiros), parcelando-se em pelo menos 14 aplicações quinzenais, a partir do pegamento das mudas.

Na faixa de temperatura do solo moderada (de 12 a 27 °C) recomenda-se, o uso do nitrogênio nas formas amoniacal e nítrica. Quando a temperatura do solo for alta (acima de 27 °C) deve-se preferir a forma nítrica (NO_3^-), pois fertilizante nitrogenado na forma amoniacal (NH_4^+) aplicado em doses altas pode ser tóxico às raízes do morangueiro.

Quando se usa a irrigação por aspersão a adubação de cobertura é feita entre as plantas, aplicando-se os fertilizantes nos orifícios feitos no plástico preto de cobertura do solo (Figura 3).



Figura 3. Orifícios na cobertura plástica para aplicação de fertilizantes sólidos sobre o solo. Atibaia, SP, 1994. (Foto: F. A. Passos).

Quando se usa a irrigação por gotejamento (Figura 4) os adubos devem ser aplicados por fertirrigação.



Figura 4. Tubos gotejadores para irrigação e fertirrigação do morangueiro. Atibaia, SP, 1994. (Foto: F.A.Passos)

8. Fertirrigação

A fertirrigação consiste na aplicação de fertilizantes via água de irrigação e é realizada normalmente, na fase de floração e frutificação do morangueiro. A aplicação dos macro e micronutrientes deve ser monitorada conforme os resultados da análise química foliar.

Como exemplo, cita-se para a região de Atibaia, na fase de floração a aplicação de 10 kg/5000 m² de canteiro de uma mistura contendo 2/3 de nitrato de cálcio e 1/3 de nitrato de potássio, uma ou duas vezes por semana, conforme o vigor das plantas. Na fase de produção utiliza-se 5 kg/5000 m² de canteiro de uma mistura contendo 1,8 kg de nitrato de cálcio, 3,2 kg de nitrato de potássio e 0,3 l de ácido fosfórico dissolvidos em 1000 l de água, uma vez por semana. Ainda na fase de produção há produtores, que utilizam 25,5 kg/5000m² da mistura contendo 9 kg de nitrato de potássio e 16,5 kg de nitrato de cálcio, uma vez por semana.

Outra recomendação de adubação interessante é da Flórida (E.U.A.), que indica a aplicação de 150 kg/ha de N e 150 kg/ha de K₂O, em fertirrigação, sendo 0,3 kg/ha/dia de N e 0,3 kg/ha/dia de K₂O nas duas semanas iniciais; 0,75 kg/ha/dia de N e 0,75 kg/ha/dia de K₂O nos dois meses seguintes e 0,6 kg/ha/dia de N e 0,6 kg/ha/dia de K₂O no restante do ciclo.

8.1 Principais fertilizantes utilizados em fertirrigação

A utilização de fertilizantes solúveis via água de irrigação deve ser criteriosa, devendo principalmente ter-se cuidado com a salinização que estes causam ao solo. Como o morangueiro é muito sensível à salinidade deve-se fazer o controle da condutividade elétrica na água, no solo e na solução aplicada na fertirrigação. O nível máximo tolerável para cultivo é de 1,75 mS/cm, a 25 °C. Os principais fertilizantes utilizados na fertirrigação do morangueiro são os seguintes: nitrato de amônio, nitrato de cálcio, nitrato de potássio, nitrato de magnésio, fosfato monoamônico (MAP cristal),

fosfato diamônico (DAP cristal), fosfato monopotássico (MKP), cloreto de potássio (KCl “branco” para fertirrigação), sulfato de amônio, sulfato de potássio, sulfato de magnésio, ácido fosfórico, sulfato ferroso, FeEDTA, FeEDDHA, FeEDDHMA, ácido bórico, sulfato de cobre, sulfato de manganês, sulfato de zinco e molibdato de sódio. Recomenda-se evitar a utilização conjunta de fertilizantes que tenham cálcio em sua composição com fertilizantes que contenham fósforo na forma de fosfato e enxofre na forma de sulfato para que não ocorram reações que levem a formação de produtos insolúveis em água. Vale ressaltar ainda que o ácido fosfórico sendo corrosivo deve ser aplicado com muito cuidado e em pequenas quantidades com a finalidade de, além do fornecimento de fósforo, dissolver resíduos diversos que se formam nos “bicos” de irrigação. Outro cuidado a se tomar é com o DAP, que ao contrário do MAP, tem reação alcalina na água, devendo ser aplicado separadamente de outros fertilizantes para se evitar a formação de precipitados, os quais poderão causar o entupimento dos orifícios (bicos) dos gotejadores.

8.2 Cálculo do parcelamento da adubação de cobertura sem levar em conta a marcha de absorção de nutrientes ao longo do ciclo

Considerando um ciclo estimado de 240 dias e recomendação de 126 kg de N/ha cultivado (10.000 m² de canteiros), tem-se: 0,525 kg/ha/dia ou 3,675 kg de N/ha/semana. Dividindo-se em duas aplicações semanais, tem-se: 1,84 kg de N/ha/aplicação. Utilizando-se o nitrato de cálcio como fonte de N, que possui 15% de N, tem-se: 12,27 kg de Ca(NO₃)₂/ha/aplicação ou 1,227 g de Ca(NO₃)₂/m² de canteiro. Para aplicação do potássio (63 kg de K₂O) deve-se fazer cálculo similar ao do nitrogênio.

8.3 Cálculo do parcelamento da adubação de cobertura levando em conta a marcha de absorção de nutrientes ao longo do ciclo (Tabela 3)

Tabela 3. Marcha de absorção de nutrientes (em porcentagem), conforme os diferentes períodos de desenvolvimento da cultura do morango.

Nutriente	Pegamento das mudas ¹	1. ^a florada ²	1. ^a colheita ³	Pico de produção ⁴	Final das colheitas ⁵
	----- % de absorção em cada fase do ciclo -----				
N	1,8	8,2	16,7	28,5	44,8
P	2,6	4,2	14,1	30,2	48,9
K	1,5	3,7	12,6	28,0	54,3
Ca	2,9	7,9	12,2	25,3	51,7
Mg	2,2	8,1	15,6	32,3	41,9
Fe	2,9	5,3	12,0	27,2	52,7
Zn	2,5	8,0	14,8	34,7	40,0
Mn	1,2	7,5	16,0	31,2	44,0
B	3,3	5,5	13,0	34,0	44,1

¹ Pegamento das mudas: 21 dias após o transplante; ² 1.^a florada: 25 dias após o pegamento das mudas; ³ 1.^a colheita: 15 dias após a 1.^a florada; ⁴ pico de produção: 92 dias após a 1.^a florada; ⁵ final das colheitas: 87 dias após o pico de produção (total do ciclo: 240 dias). Fonte: adaptada de ALBREGTS e HOWARD (1980).

Considerando-se a recomendação de 126 kg/ha de N e 63 kg/ha de K₂O e a fase do pegamento das mudas até a 1.^a florada, que dura 25 dias, com absorção de 8,2% do N e 3,7% do K, há necessidade de aplicar 10,3 kg/ha de N e 2,3 kg/ha de K₂O. Considerando-se as seguintes fontes: Nitrato de Cálcio (19% Ca e 15,5% N), Nitrato de Potássio (44% K₂O e 13% N) e MAP (11% N e 60% P₂O₅), pode-se usar 20% de N-NH₄⁺, ou seja, 2,06 kg/ha de N via 18,8 kg/ha de MAP, o potássio deve ser fornecido via 5,22 kg/ha de KNO₃, que também fornece 0,68 kg/ha de N. Assim, os restantes 7,56 kg/ha de N (10,3 – 2,06 – 0,68 = 7,56) devem ser fornecidos via 48,8 kg/ha de nitrato de

cálcio. Deve ser lembrado, que as doses calculadas por hectare cultivado (10.000 m² de canteiros), ou seja, 18,8 kg/ha de MAP, 5,2 kg/ha de KNO₃ e 48,8 kg/ha de nitrato de cálcio se referem ao período que vai do pegamento das mudas até a 1.^a florada, com duração de 25 dias, devendo ser fracionadas em 7 fertirrigações. Conforme o exemplo acima foram ainda fornecidos 11,5 kg/ha de P₂O₅ na forma de MAP, em fertirrigação.

Observação: visando o aproveitamento do efeito residual dos fertilizantes minerais no solo, recomenda-se a rotação da cultura do morango com alface, abobrinha, beterraba ou milho.

Literatura consultada

ALBREGTS, E.E.; HOWARD, C.M. Accumulation of nutrients by strawberry plants and fruit grown in annual hill culture. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, v. 105, n. 3, p. 386-388, 1980.

FERNANDES JR., F. Nutrição e fertilização do morangueiro. Polo Regional Leste Paulista – Sede Monte Alegre do Sul. By Agricultura São Paulo on May 12, 2010. Disponível em www.slideshare.net/agriculturasp/fertilizacao-do-morangueiro. Acesso em 1/3/2013.

FERNANDES JR., F.; KANO, C.; DONADELLI, A.; PALHARINI, M.C.A.; GOMES, D.; FERRARA, L.M. Produção e qualidade de frutos de três cultivares de morangueiro em função de doses de N e K em cultivo no sistema de produção integrada no solo. **Horticultura Brasileira**, v.29, p.S4069-4076, 2011.

GARCÍA, F.P. Fertilización del fresón. In: Subdirección General de lo Social y Medios (Ed.). **El fresón. Aspectos técnicos y perspectivas**. Caja Rural Valencia, 1993. p.39-57. (Cuadernos de Agricultura, 1)

GRASSI-FILHO, H.; SANTOS, C.H.; CRESTE, J.E. Nutrição e adubação do morangueiro. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.20, n. 198, p.36-40, 42, 1999.

GREATHEAD, A.S.; WELCH, N.; SEYMAN, W.S.; MCCALLEY, N.F.; VOTH, V.; BRINGHURST, R. **Strawberry production in California**. Berkeley: University of California, 1977.14p. (Leaflet, 2959)

MELLO, M.S.; CARVALHO, A.M.; GUIMARÃES, J.C. Nutrição, irrigação e fertirrigação do morangueiro. In: CARVALHO, S.P. (Coord.). **Boletim do morango: cultivo convencional, segurança alimentar, cultivo orgânico**. Belo Horizonte: FAEMG, 2006. p.29-54.

PACHECO, D.D.; DIAS, M.S.C.; ANTUNES, P.D.; RIBEIRO, D.P.; SILVA, J.J.C.; PINHO, D.B. Nutrição mineral e adubação do morangueiro. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.28, n.236, p.40-49, 2007.

PRITTS, M.P. Soil salinity nutrition, strawberry nutrition and nutrient deficiencies. In: MAAS, J.L. (Ed.). **Compendium of strawberry diseases**. 2. ed. Saint Paul: The American Phytopathological Society, 1998, p.11-14.

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 Agrônomico & Fundação IAC, 1997, 285p. (Boletim técnico, 100)

RIBEIRO, M.G.P. M.; MICHEREFF FILHO, M.; GUEDES, I.M.R.; JUNQUEIRA, A.M.R.; LIZ, R.S. de Efeito da adubação química na infestação do ácaro rajado e na produção do morangueiro. **Horticultura Brasileira**, v.30, n.4, p.673-680, 2012.

SOUZA, A.F.; HAAG, H.P.; OLIVEIRA, G.D.; SARRUGE, J.R.; MINAMI, K. Nutrição mineral de hortaliças. Absorção de Micronutrientes por Quatro Cultivares de Morangueiro (*Fragaria* spp.). In: HAAG, H.P.; MINAMI, K. (Ed.) **Nutrição Mineral em Hortaliças**. Campinas: Fundação Cargill, 1981, p.375-417.

SOUZA, A.F.; HAAG, H.P.; SARRUGE, J.R.; OLIVEIRA, G.D.; MINAMI, K. Nutrição mineral de hortaliças. Absorção de Macronutrientes por quatro cultivares de morangueiro (*Fragaria* spp). In: HAAG, H.P; MINAMI, K. (Ed.) **Nutrição Mineral em Hortaliças**. Campinas: Fundação Cargill, 1981, p.327-374.

TANAKA, M.A.S.; FEITOSA, C.T.; PASSOS, F.A. Reação do morangueiro ao *Colletotrichum fragariae* em diferentes níveis de fertilidade do solo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOPATOLOGIA, 28, 1995, Ilhéus. **Resumos...** Brasília: Fitopatologia Brasileira, v. 20 (Suplemento), p.343, resumo 405, 1995.

TRANI, P.E.; CARRIJO, O.A. **Fertirrigação em hortaliças**. Campinas: Instituto Agrônomico, 2004. 58 p. (Série Tecnologia APTA, Boletim Técnico IAC, 196)

TRANI, P.E.; TRANI, A.L. **Fertilizantes: cálculo de fórmulas comerciais**. Campinas: Instituto Agrônomico, 2011. 29p. (Série Tecnologia APTA, Boletim Técnico IAC, 208)

VIVANCOS, A.D. **Fertirrigación**. Madrid: Ediciones Mundi-Prensa, 1993. 217p.

WUTKE, E.B.; TRANI, P.E.; AMBROSANO, E.J.; DRUGOWICH, M.I. **Adubação verde no Estado de São Paulo**. Campinas: Coordenadoria de Assistência Técnica Integral – CATI, 2009. 89p. (Boletim Técnico 249)

As recomendações de calagem e adubação citadas são válidas para as condições de solo e clima do Estado de São Paulo, devendo ser adotadas com cautela em outras regiões do Brasil. Devido à complexidade das técnicas envolvidas no manejo da cultura do morango é imprescindível que os produtores procurem a orientação de Engenheiros Agrônomos especialistas no assunto.