

## CITROS

Como manejar  
o Greening



## TOMATE

A batalha contra  
a pinta preta



## BATATA

Viroses associadas  
à mosca branca



## ALFACE

Ferramentas contra  
o mofo-branco



# Cultivar®

## Hortaliças e Frutas



# Estratégia atrativa

Saiba como uma nova formulação de proteína hidrolisada, altamente atrativa, pode auxiliar os produtores de uva no monitoramento e captura da mosca-das-frutas sul-americana *Anastrepha fraterculus*



# Morango nutrido

A adubação é uma das principais práticas de manejo na cultura do morangueiro e tem como objetivo suprir a possível carência de nutrientes do solo. É o caso do potássio (K), que tem papel importante na formação das plantas e manutenção da qualidade do fruto

proporção.

No morangueiro o K é o nutriente mais extraído, seguido de nitrogênio, cálcio, magnésio, enxofre e fósforo. Em média, são necessários aproximadamente 130kg de K<sub>2</sub>O para a produção de 50 toneladas/ha de morangos.

Nos sistemas de produção predominantes nas principais regiões produtoras, realizam-se duas formas de adubação: a de pré-plantio e a de produção. A adubação de pré-plantio é efetuada no momento da preparação dos canteiros, onde o fertilizante é incorporado ao solo. Já, após o plantio das mudas, a adubação do morangueiro é realizada principalmente por fertirrigação, que se inicia cerca de 30 dias após o plantio, com aplicações semanais de solução nutritiva de macro e micronutrientes. Esse tipo de adubação é composto por sais ou fertilizantes solúveis, sendo o nitrato de potássio a fonte de K mais utilizada.

A quantidade necessária de K a ser aplicada em um cultivo deve ser determinada pela avaliação conjunta dos resultados da análise foliar e de solo. Através destes resultados, é possível diagnosticar se os níveis de nutrientes na planta estão adequados, em falta ou em excesso. Assim como identificar se os teores de nutrientes presentes no solo são suficientes para suprir a necessidade da cultura.

Para a análise foliar, recomenda-se a coleta da terceira e da quarta folha (sem pecíolo) a partir do ápice, de 50 plantas no início do florescimento. Os teores de K considerados adequados nas folhas, para que se obtenha uma boa produção, ficam entre 2% e 3%.

Além da verificação dos teores de nutrientes no solo, é de extrema importância que seja realizado um trabalho de monitoramento da salinidade do solo. A salinidade pode ser administrada através do controle da condutividade elétrica (CE) da solução nutritiva. Valores



Fotos Embrapa Clima Temperado

As diferentes regiões de produção brasileira, além de apresentarem variações climáticas, possuem distintos tipos de solo com diferentes níveis de fertilidade. Cultivares, tipos de solo, sistema de plantio, densidade e destino da fruta (in natura ou indústria) são fatores que contribuem para variação da necessidade nutricional das plantas. No Brasil, as recomendações de adubação para a cultura do morangueiro são regionalizadas, com manuais de interpretação e recomendação específicos para os principais estados produtores.

Entre os fatores mais importantes para manter a oferta de nutrientes constante para as plantas, está o pH do solo, que é mantido na faixa ótima (5,8 a 6,2) através da calagem. No Rio Grande do Sul e em Santa Catarina a quantidade de calcário a ser aplicada na cultura do morangueiro tem por objetivo manter o pH em torno de 6. Já nos estados de Minas Gerais e São Pau-

lo, a recomendação da calagem leva em conta a saturação por bases e o teor de magnésio do solo. Em São Paulo é recomendada a elevação da saturação por bases para 80% e um teor de Mg<sup>+2</sup> maior que 0,9cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>, enquanto em Minas Gerais a saturação deve ser elevada para 70% com um teor de Mg<sup>+2</sup> mínimo de 1cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>. Geralmente para a correção da acidez utiliza-se calcário, preferencialmente o dolomítico, já que o morangueiro é bastante exigente em magnésio.

A adubação é uma das principais práticas de manejo na cultura do morangueiro e tem como objetivo suprir uma possível carência de nutrientes do solo. Dentre os nutrientes, o potássio (K) tem um papel importante na formação das plantas e na manutenção da qualidade do fruto.

Parte dos solos brasileiros apresenta carência de K. Um dos motivos é que a forma solúvel, utilizada pelas plantas, é facilmente lixiviada. Além disso, a oferta de K para as

plantas depende em grande parte da sua difusão no solo, aspecto que é fortemente dependente da umidade no solo. Neste sentido, sistemas de cultivo irrigado favorecem o aproveitamento do K presente no solo pelo morangueiro.

O K desempenha diversas funções metabólicas e estruturais nas plantas, com papel importante na regulação do potencial osmótico das células e atua como ativador de inúmeras enzimas envolvidas nos processos metabólicos da respiração e fotossíntese. Plantas nutridas adequadamente com K, apresentam maior tolerância a estresses (geada, ventos, seca, pragas e doenças). 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 no solo diminui a absorção de magnésio, além do cálcio, em menor



de CE entre  $1,4\text{dS/m}^{-1}$  e  $2,0\text{dS/m}^{-1}$  proporcionam boa qualidade e produtividade de morango. Por outro lado, em situações de salinidade elevada pode haver problemas na absorção de alguns íons, especialmente o  $\text{K}^+$ .

As quantidades de fertilizantes a serem aplicados variam conforme a região de produção. No Rio Grande do Sul, é recomendada a aplicação de 60kg/ha, 80kg/ha, 120kg/ha, 160kg/ha e 200kg/ha de  $\text{K}_2\text{O}$ , em adubação de pré-plantio, quando os teores no solo são, muito alto, alto, médio, baixo e muito baixo, respectivamente. Em São Paulo as quantidades de  $\text{K}_2\text{O}$  variam de 100kg/ha, 200kg/ha, 300kg/ha e 400kg/ha quando a concentração de K no solo é alta, média, baixa e muito baixa, respectivamente. Já em Minas Gerais, para concentrações de K no solo consideradas muito boa, boa, média e baixa, é indicada a aplicação de 56kg/ha, 105kg/ha, 175kg/ha e 245kg/ha de  $\text{K}_2\text{O}$ , respectivamente.

Os principais fertilizantes potássicos utilizados na agricultura são o cloreto de potássio ( $\text{KCl}$  – 58% de  $\text{K}_2\text{O}$  e 45%-48% de Cl), o nitrato de potássio ( $\text{KNO}_3$  – 44% a 46% de  $\text{K}_2\text{O}$  e 13% a 14% de N) e o sulfato de potássio ( $\text{K}_2\text{SO}_4$  – 48% de  $\text{K}_2\text{O}$ , 15%-17%), para a cultura do morangueiro deve-se ter cuidado ao administrar adubações à base de cloreto de potássio, sendo que o morangueiro é pouco tolerante ao cloro.

Os sintomas de deficiência de potássio podem ser facilmente confundidos com os de deficiência

de magnésio, ou com a queima das folhas causada por salinidade, vento, sol ou deficiência de água. Na planta pode causar inicialmente redução generalizada no crescimento, posteriormente as folhas passam para coloração púrpura-avermelhada que evolui para necrose da borda e do limbo do folíolo. Sendo o potássio um nutriente móvel no interior da planta, esses sintomas normalmente surgem nas folhas mais velhas. Além disso, a deficiência de potássio afeta o desenvolvimento radicular e a produção de matéria seca da parte aérea. Isso ocorre porque como o potássio está envolvido no processo de fotossíntese. A carência deste nutriente pode causar diminuição da taxa fotossintética e redução das reservas de carboidratos da planta. Por outro lado, também faz com que os estômatos não se abram regularmente, o que pode levar à menor assimilação de  $\text{CO}_2$  nos cloroplastos e consequentemente causar a diminuição da taxa fotossintética.

Outro aspecto que pode ser prejudicado pela deficiência de potássio diz respeito às características organolépticas dos frutos (coloração, textura e sabor), podendo haver perda na firmeza e diminuição do tempo de conservação. Problema que ocorre porque as plantas deficientes apresentam tecidos menos enrijecidos, como consequência da menor espessura da parede celular, além de uma menor formação de tecidos esclerenquimatosos, menor lignificação e suberização. Pesquisas já realizadas verificaram melhorias da qualidade físico-química de morangos em função da adubação

com potássio, sendo observado um aumento dos teores de sólidos solúveis até a dose de 600kg de  $\text{K}_2\text{O}$ /ha para a cultivar Camarosa e até 464kg de  $\text{K}_2\text{O}$ /ha para a cultivar *Sweet Charlie*, evidenciando respostas diferenciadas de acordo com a cultivar adotada.


Por outro lado, o excesso de K pode causar desidratação e rompimento das membranas das células, provocando o aparecimento de manchas necróticas nas folhas. Plantas com excesso de K podem, ainda, ter prejudicada a sua absorção de cálcio e magnésio, já que esses nutrientes competem pelos mesmos sítios de absorção. Efeito que pode diminuir a qualidade dos frutos, assim como o período de conservação. Alguns pesquisadores indicam ainda que níveis muito elevados de K no solo podem reduzir a produção e o número de frutos. Segundo estudos, a causa dessa redução da produção seria devido ao efeito combinado da baixa oferta de foto-assimilados, decorrente da redução no crescimento da área foliar e de alterações na absorção de cálcio e/ou magnésio induzido pelo K.

Portanto, a adubação potássica deve ser realizada na cultura do morangueiro para a melhoria da qualidade organoléptica dos frutos, porém, recomenda-se o cuidado de não aplicar K em excesso para não prejudicar a produtividade. Sendo assim, sua aplicação deve sempre

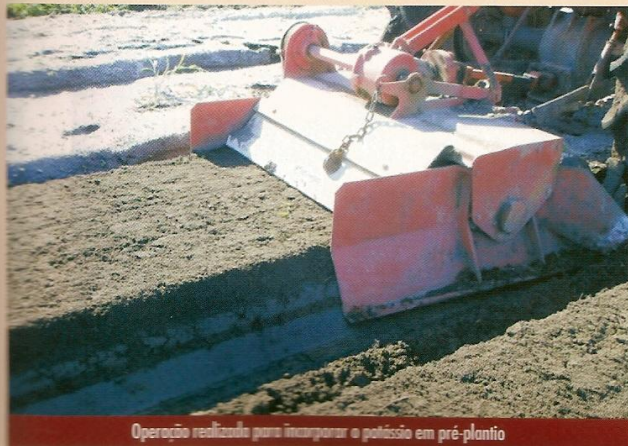
levar em consideração o histórico da lavoura, tratos culturais realizados, quantidade de nutrientes disponíveis no solo, cultivar plantada, condição ambiental, entre outros.

## PRODUÇÃO DE FRUTAS E HÁBITOS DOS CONSUMIDORES

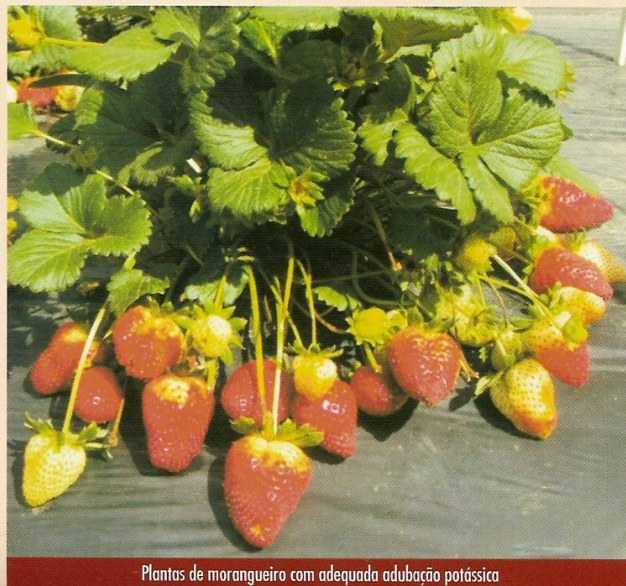
O hábito alimentar dos consumidores brasileiros vem sendo alterado nos últimos anos, seguindo uma tendência mundial, que é a da busca por uma alimentação mais saudável. No passado recente os hábitos alimentares eram mais voltados ao consumo de produtos industrializados. No entanto, na atualidade, a busca por produtos mais saudáveis aumentou o consumo de frutas e hortaliças.

O Brasil é o terceiro maior produtor mundial de frutas. Entre as espécies mais cultivadas encontra-se o grupo das pequenas frutas, onde está inserido o morango, que é cultivado em regiões de clima subtropical e temperado do Brasil, sendo as principais áreas localizadas nos estados de Minas Gerais, São Paulo e Rio Grande do Sul. 

**Luis Eduardo C. Antunes,**  
Embrapa Clima Temperado  
**Ivan dos Santos Pereira e**  
**Luciano Picolotto,**  
Capes PNPD  
**Gerson K. Vignolo e**  
**Michél A. Gonçalves,**  
UFPEL



Operação realizada para incorporar o potássio em pré-plantio



Plantas de morangueiro com adequada adubação potássica