



Wáldir Marouelli

# FERTIRRIGAÇÃO MONITORADA POR EXTRATORES DE SOLUÇÃO

**Juscimar Silva**

Pesquisador da área de Nutrição de Plantas da Embrapa Hortaliças (Brasília/DF)

A fertirrigação é caracterizada pelo suprimento dos nutrientes essenciais para o desenvolvimento das plantas diretamente na água de irrigação. Essa prática difere das adubações via solo, em que os fertilizantes precisam ser solubilizados previamente para que as plantas utilizem os nutrientes.

Além disso, nas adubações via solo aplicam-se quantidades muito elevadas de fertilizantes em uma vez ou em, no máximo, três ou quatro vezes.

É comum observar nos campos em que se utiliza adubação via solo uma menor eficiência de uso dos nutrientes devido às diferentes reações ocorridas no solo, que podem resultar na imobilização ou perda de nutrientes.

O fósforo (P), por exemplo, é passível de reações de adsorção no solo e sua aplicação direta no solo, mesmo que de maneira localizada, apresenta baixa eficiência de uso pelas plantas, porque boa parte do que foi adicionado será imobilizado pelos minerais de argila do solo.

No caso do nitrogênio (N), como a fonte mais utilizada é a ureia, há perdas por volatilização da amônia ( $\text{NH}_3$ ), que podem atingir até 60%. Para o potássio (K), as perdas podem ser por lixiviação, caso a adubação não seja manejada.

A partir da fertirrigação esses problemas são minimizados, uma vez que as adubações são parceladas em mais vezes e adicionam-se os nutrientes nos períodos de maior demanda pela planta, conhecidos por meio da curva/marcha de absorção de nutrientes, que é específico para cada espécie hortícola.

Com isso, aumenta-se a eficiência de

uso dos nutrientes pelas plantas, porque estes estão solúveis, e reduzimos, principalmente, as perdas de N e K.

## Como funcionam os extratores de solução de solo?

É importante ressaltar que os nutrientes, para serem absorvidos pelas plantas, devem estar dissolvidos na solução do solo. Isso independe do sistema de produção adotado (por exemplo, orgânico ou convencional), ou da forma de adição dos fertilizantes (via solo ou fertirrigação).

No momento da evapotranspiração, as plantas absorverão tanto a água disponível como todos os elementos químicos dissolvidos nela, ou seja, a solução do solo.

A solução do solo pode ser coletada e analisada quimicamente para conhecer a sua composição. Para isso, podem-se utilizar os extratores de solução do

solo, que são instrumentos confeccionados utilizando tubos de PVC, ou outro tipo de material plástico leve, de preferência contendo uma cápsula porosa (cerâmica) numa das extremidades.

A outra extremidade é vedada e há uma rolha por onde passa uma mangueira interna, que se estende internamente até o interior da cápsula. A cápsula porosa funciona como um filtro, e por meio da mangueira é possível a retirada de amostras da solução do solo com auxílio de uma seringa.

Os extratores podem apresentar diferentes tamanhos, permitindo a coleta da solução do solo em diferentes profundidades. Como isso, tem-se uma amostra que mais se aproxima do que a planta está absorvendo de nutrientes.

### Auxílio à fertirrigação

Até os dias de hoje, a principal ferramenta de tomada de decisão para manejo adequado da fertilidade do solo é a análise química. A partir dela há como estimar as doses de nutrientes necessárias para atingir o máximo potencial produtivo das hortaliças.

Contudo, devido ao cultivo contínuo e em função das doses elevadas de nutrientes, os solos que eram pobres foram tendo a sua fertilidade construída ao longo dos anos, ou seja, áreas pobres quimicamente passaram a apresentar classe de fertilidade boa a muito boa.

Porém, mesmo com teores muito altos de nutrientes disponíveis nos solos, mostrados pela análise química, as tabelas de recomendação de adubação indicam a aplicação de mais fertilizantes, muitas das



Epagri

**A adubação excessiva para um solo com fertilidade boa vem gerando limitações para o cultivo de hortaliças**

### Novidades

vezes em doses relativamente altas.

Essa adubação “excessiva” para um solo com fertilidade boa vem gerando limitações para o cultivo de hortaliças devido à salinização do solo, em especial em áreas de cultivo protegido (casas de vegetação).

Como se sabe, as hortaliças apresentam sensibilidade diferenciada em relação à concentração de sais na solução. Essa salinidade é verificada a partir da avaliação da condutividade elétrica da solução (CE), e essa variável da solução do solo aumenta à medida em que se elevam as concentrações de sais.

Além da CE, pode-se medir também o pH da solução do solo, o qual deverá estar entre 6,0 – 6,5. Nessa faixa de pH, os nutrientes estão presentes na solução do solo e são passíveis de absorção pela planta. Para valores de pH muito abaixo ou acima desse intervalo, pode-se induzir algumas reações no solo que inviabilizam o uso de certos nutrientes.

Recentemente, com os avanços nos estudos de marcha de produção de matéria seca e absorção de nutrientes, é possível calcular matematicamente a taxa diária de absorção de nutrientes e estimar com maior grau de assertividade a demanda nutricional da cultura ao longo de todo o seu ciclo vegetativo e reprodutivo.

Com isso, o manejo da fertilidade do solo e nutrição de hortaliças vêm experimentando novos modelos de reposição de nutrientes. Nas lavouras horticolas comerciais, onde a fertilidade já está construída, tem-se buscado alterar o *modus operandi* de fornecimento de nutrientes.

Embora a análise química do solo continue como ferramenta principal de conhecimento do estado nutricional do solo, em áreas com altos teores de nutrientes recomenda-se aplicar os fertilizantes para repor apenas o que foi exportado pela cultura em suas partes comerciais, em função da demanda das culturas ao longo de seu ciclo.



Fernando Torre

Vale ressaltar que as demandas por nutrientes se diferem no tempo e na quantidade e também variam em função do elemento. Alguns elementos são mais demandados nos primeiros meses de cultivo, enquanto outros na fase final de produção.

**Desafios**

Para o sucesso dessa nova prática de manejo da adubação, é preciso conhecer e monitorar a CE do solo para saber os momentos corretos de aplicar a fertirrigação. Determinar a CE da solução do solo e conhecer o limite tolerável da espécie à salinidade é fundamental na tomada de decisão de quando irrigar (aplicar apenas água) ou fertirrigar (água + nutrientes).

Embora calibrações sejam necessárias, alguns produtores e técnicos da extensão estão utilizando a seguinte tomada de decisão: depois de coletada uma amostra da solução do solo e realizada a leitura da CE, se o valor estiver abaixo da faixa tolerável pela cultura deve-se fertirrigar. Porém, se o

O manejo da fertilidade do solo e nutrição de hortaliças vêm experimentando novos modelos de reposição de nutrientes

valor da CE estiver igual ou acima do recomendado, aplica-se apenas a água.

**Recomendações**

Os extratores de solução são recomendados em toda a fase da produção comercial, já que o monitoramento da solução do solo deverá ocorrer ao longo de todo o ciclo da hortaliça, com vistas a fornecer os nutrientes nos momentos de maior demanda da planta, sem, com isso, induzir a salinização do solo.

Recomenda-se instalar nas profundidades de 0 a 20 cm e de 20 cm a 40 cm de profundidade. Dessa maneira, é possível prever se está ocorrendo a mobilização de sais ao longo do perfil do solo. Na profundidade de 0 a 20 cm é onde se observa a maior densidade radicular.

Em relação ao número de extratores

por área, é muito importante observar se o sistema de irrigação e injeção está bem dimensionado e se há equilíbrio hidráulico.

Áreas muito grandes e com mangueiras de gotejamento não compensantes podem apresentar diferença de gradientes salinos, ou seja, no início da linha será aplicada maior quantidade de água e nutrientes, que vai reduzindo até o final.

De maneira geral, para um sistema de irrigação bem dimensionado recomenda-se instalar de 05 a 10 extratores por hectare para cada profundidade. Já numa estufa com dimensões de 350 m<sup>2</sup> (07 x 50 m), três extratores são suficientes.

**Custo**

Os extratores podem ser obtidos em lojas de produtos agropecuários, físicas ou *online*. Os valores dependem do modelo escolhido, os quais diferem em função do fabricante, mas são bem acessíveis.

Tão importante quanto a aquisição dos extratores de solução do solo é obter também os medidores de pH e CE. Existem diversos modelos disponíveis, porém, para os medidores de CE dê preferência para aqueles mais robustos, resistentes à água e com faixa de medição de condutividade de 0 a 9.999 µS/cm (0 - 9,9 mS/cm).

Na primeira safra é possível obter o retorno do investimento e realizando uma boa manutenção os equipamentos podem durar por vários anos.

**Ganhos**

Os extratores de solução são muito úteis para o manejo adequado da adubação das hortaliças e demais culturas irrigadas. O monitoramento da solução em tempo real, associado à praticidade de uso, agilidade na obtenção do resultado e custo baixo são as principais vantagens a serem exploradas por meio dessa técnica.

Os ganhos obtidos com o monitoramento da solução do solo, o que permite realizar ajustes na aplicação de adubos nas diferentes fases do crescimento vegetal, poderão gerar economia de insumos, bem como preservar a qualidade química do solo. Por sinal, essa última variável já está bastante comprometida nas várias regiões produtoras de hortaliças, devido, principalmente, ao excesso de sais. •