



ALFACE HIDROPÔNICA: VANTAGENS DO SISTEMA E EFEITOS DO ESTRESSE HÍDRICO

Expedito Samuel Teodoro Ferreira^{1*}, Paloma Emily Ferreira Menezes¹, Paula Eduarda Ferreira Lima¹, Rafael Romeiro Lopes Cançado¹, Rodrigo Pereira Duarte¹, Gabriel Almeida Dutra² e Márnisson Alves Araújo².

¹Discente no Curso de Agronomia – Centro Universitário Una – Bom Despacho/MG – Brasil – *Contato: expeditosamuel@outlook.com

²Docente do Centro Universitário Una – Bom Despacho/MG – Brasil

INTRODUÇÃO

O Brasil é um importante supridor de alimentos em todo o mundo, destacando-se no ranking mundial de exportações e ocupando posições de liderança que foram alcançadas por meio das mais diversas cadeias produtivas. Atualmente, a produção do agronegócio brasileiro alimenta cerca de 10% da população mundial, com constante perspectiva de crescimento¹. Dentre os segmentos do agronegócio, destaca-se a olericultura, ramo da horticultura que estuda as hortaliças em geral. No Brasil, devido à sua vasta extensão territorial, as hortaliças apresentam particularidades regionais marcantes, por possuir ampla diversidade de clima, solo e práticas culturais².

Essa variabilidade demanda a adoção de diferentes métodos de cultivo, entre os quais se destacam o cultivo convencional, o orgânico e o hidropônico. O sistema de cultivo hidropônico tem crescido muito nos últimos tempos, a técnica cultiva plantas sem o uso do solo, de modo que os nutrientes necessários para seu desenvolvimento são fornecidos por meio de uma solução nutritiva. São cultivadas no sistema várias espécies como folhosas, frutos e tubérculos³. Entre essas espécies pode-se citar a alface (*Lactuca sativa* L.) entre as hortaliças folhosas mais populares, que se encaixa tanto em hábitos saudáveis de alimentação até o *fast food*. A alface produzida na hidroponia possui um plantio eficiente e com economia de recursos, podendo ser cultivada em pequenas áreas, tornando-se um negócio viável, no qual o retorno do investimento pode ocorrer no período de 4 a 6 anos⁴.

Todavia, como em qualquer sistema, existem desafios. O sistema hidropônico apresenta algumas desvantagens como o custo inicial elevado quando comparado ao cultivo convencional, e também, a dependência de energia elétrica, principalmente para o funcionamento da bomba elétrica, componente fundamental responsável por movimentar a solução nutritiva da caixa d'água até a raiz das plantas⁵. A interrupção indesejada do sistema pode causar diversos problemas, entre eles, o estresse hídrico que afeta diretamente o processo metabólico das plantas, causando diversas perdas produtivas⁶.

Objetiva-se no presente relato descrever o processo de transplantação de mudas de alface em um sistema hidropônico, destacando as etapas, os resultados obtidos e os desafios encontrados durante o cultivo.

RELATO DE CASO E DISCUSSÃO

A hidroponia é a técnica que cultiva plantas sem uso do solo, de modo que os nutrientes minerais necessários ao crescimento das plantas são fornecidos através de uma solução nutritiva balanceada. São seis tipos principais de hidroponia, dentre eles: o sistema de pavio, mais indicado para a cultura de plantas pequenas, por não possuir partes móveis os nutrientes se movem do reservatório para as raízes por pavio ou corda. Outro, é o sistema de leito flutuante onde as plantas podem ficar totalmente ou parcialmente imersas na água, ancoradas numa plataforma flutuante, colocada na superfície da solução de nutrientes contidos num dispositivo. No mercado existe também, o sistema de subirrigação que utiliza um tanque ou canteiro com um recipiente em sua base, sobre o qual fica submerso em alguns centímetros de água. A bomba retira a solução nutritiva de um depósito e a leva para a bancada de cultura onde nutre as plantas, após esse processo ela retorna ao depósito. Já o sistema de gotejamento utiliza um tanque um pouco inclinado para permitir a drenagem, a qual é completada pelo substrato. A solução nutritiva é retirada do depósito com uma bomba controlada por tempo e conduzida por tubos a cada planta gota por gota por meio de dispositivos chamados gotejadores. No sistema de aeroponia as culturas são cultivadas de modo suspenso. Não é utilizado nenhum tipo de substrato, sendo que as plantas podem receber a solução nutritiva de forma intermitente, há casos de aeroponia nas quais a solução nutritiva é nebulizada ou pulverizada sobre as raízes. E por último o sistema NFT (Nutrient Film Technique), sistema

aplicado no estudo de caso, onde a solução nutritiva é bombeada de um reservatório para os canais de cultivo, formando uma lâmina que circula junto as raízes. A solução não circula constantemente, ou seja, as raízes inseridas nessas tubulações são banhadas por um tempo alternado⁷.

O presente estudo descreve uma produção hidropônica de alface realizada no período de 02/03/2024 a 29/04/2024 em uma estufa com dimensões de 18 metros de comprimento por 10 metros de largura, com 3 metros de pé direito e arco alcançando 4,5 metros, localizada no Centro Universitário Una Bom Despacho – Minas Gerais. (latitude 19°46'59.82"S, longitude 45°14'47.95"O).

O sistema é composto por 18 canos de PVC ¾ de 6 metros de comprimento divididos em 3 bancadas, uma bomba de 1 cavalo, uma caixa de 250 L como reservatório da solução nutritiva, e um temporizador que foi programado para ligar a cada 30 minutos no período entre as 14:00 horas até as 10:00 da manhã, e permanecer ligado por 30 minutos a cada acionamento. Já no período de 10:00 até as 14:00 o sistema foi ligado direto, por se tratar de um período mais quente, com temperaturas que variam entre 25°C a 32°C.

O projeto iniciou-se com a limpeza do sistema que é essencial, uma vez que as doenças das raízes são particularmente mais importantes em hidroponia, pois uma planta atacada servirá de fonte de inóculo para as demais. Assim, o principal veículo para a disseminação dos patógenos é a solução nutritiva que, circulando por todo o sistema, pode contaminar todas as plantas. Por isso, é necessário que medidas preventivas sejam tomadas desde a escolha do local da construção da casa de vegetação até os cuidados com o treinamento do trabalhador, passando pelo manejo adequado da solução e higienização das bancadas⁸.

Foram adquiridas no dia 25/03/2024, 200 mudas de alface crespa (*Lactuca sativa* var. *crispa*) com 25 dias, advindas do Viveiro de Mudas São Geraldo (cidade de Maravilhas-MG). Para realização do transplante nas bancadas, por não disponibilizar de um berçário, foram utilizados copos plásticos descartáveis de 200 ml para apoio das mudas, evitando que as mesmas fossem levadas pela solução. No dia 30/03/2024, após crescimento das plantas foram retirados os copos (Fig. 1).



Figura 1: Mudas transplantadas nas bancadas, com apoio de copos descartáveis (Fonte: Autoral).

A condutividade elétrica (EC, do inglês *Electrical Conductivity*) da solução nutritiva é um parâmetro importante a ser monitorado em sistemas hidropônicos, pois reflete a concentração de nutrientes na solução e pode afetar diretamente o crescimento e a produção das plantas. Além disso, pode ser utilizada como uma ferramenta para ajustar a concentração de nutrientes na solução nutritiva de acordo com as necessidades específicas das plantas. O controle do EC foi feito utilizando um condutivímetro de bolso para medição, e posteriormente era feita reposição da solução evapotranspirada ou absorvida pelas plantas. Foram preparadas duas



XIV Colóquio Técnico Científico de Saúde Única, Ciências Agrárias e Meio Ambiente

soluções, denominadas solução "A" e "B". Solução A: 850 gramas de Nitrato de Cálcio e 50 gramas de Ferro a cada 10 litros de água. Solução B: 800 gramas de Dripsol Alface e 50 gramas de Micro Equilíbrio a cada 10 litros de água. O EC foi medido diariamente, trabalhando nos primeiros 14 dias em 1700 e o restante do ciclo em 1800, a fim de manter a condutividade elétrica de acordo com cada tratamento. O pH também foi monitorado e controlado diariamente utilizando um medidor de pH portátil, mantendo na faixa entre 5,5 e 6,5. Dessa maneira, foi possível manter a manutenção da condutividade elétrica correta, prevenindo problemas como a acumulação excessiva de sais na solução, que pode causar danos às raízes das plantas e afetar seu crescimento⁹.

O ciclo se encerrou no dia 29/04/2024 (35 dias), com um total de 172 plantas (86%) e massa aproximada de 350 gramas cada, coloração verde-claro e sabor tendendo ao amargo, resultados esperados devido à exposição ao estresse hídrico que as plantas sofreram (Fig. 2).



Figura 2: Alfaces crespas sendo colhidas no final de ciclo. (Fonte: Autoral).

O estresse hídrico foi ocasionado devido a uma falha na bomba elétrica do sistema, nos dias 08/04/2024, 09/04/2024 e 10/04/2024 onde as plantas ficaram sem receber solução nutritiva por cerca de 9 horas corridas, em cada dia (Fig. 3). O rotor da bomba estava danificado, impedindo que a mesma funcionasse adequadamente e exercesse sua função de transportar a solução nutritiva da caixa d'água até as tubulações onde estavam as plantas. Isso acarretou à entrada de ar na bomba, ocasionando a interrupção indesejada do sistema e causando o estresse hídrico. Após análise, concluiu-se que o problema seria corrigido com a substituição do rotor da bomba. Assim, é evidente a importância da manutenção e do acompanhamento constante do sistema hidropônico e de todos os equipamentos que o compõem, a fim de evitar interrupções indevidas e perdas produtivas.



Figura 3: Alfaces hidropônicas com murchamento devido ao estresse hídrico. (Fonte: Autoral).

Esse estresse causou diversos problemas no desenvolvimento da cultura, como atraso na produção, alterações no processo metabólico, transpiratório e fotossintético, além de alterações fisiológicas, como maciez e sabor final. O primeiro processo afetado é o de transpiração, que regula a perda de água pela planta. Quando acontece a falta hídrica, as

plantas fecham seus estômatos, que são pequenas aberturas nas folhas que regulam entrada de água, em forma de defesa para evitar a desidratação. Esse fechamento compromete a entrada de CO₂, o que afeta diretamente o processo fotossintético. Com a fotossíntese não realizada adequadamente, a produção de glicose, açúcares e alguns aminoácidos não ocorre de forma satisfatória. Esses açúcares são cruciais para o desenvolvimento da planta, das células e da energia necessária. O estresse prejudica o metabolismo e também a formação ideal de aminoácidos, que auxiliam no funcionamento celular¹⁰.

Com esse problema, foi possível observar uma mudança no sabor e na maciez da planta, além de um atraso no tempo de desenvolvimento da cultura, que deveria ter ocorrido entre 28 e 30 dias, mas ocorreu com 35 dias. Outra consequência do estresse hídrico é a liberação do ABA (ácido abscísico) que é um inibidor de crescimento, e o aumento na produção do látex, substância presente na planta que contém compostos amargos como alcalóides e fenólicos, que sobre condições de estresse pode acabar causando amargor nas plantas. Foi observado que as plantas que suportaram o estresse, mesmo crescendo de forma significativa, tiveram seu sabor comprometido, apresentando esse amargor¹⁰.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo deste estudo, constatou-se que o cultivo hidropônico se destaca de forma notável em comparação com o sistema convencional, especialmente em relação ao uso eficiente da água, a otimização de espaço e a redução do tempo de crescimento. Logo, pode-se concluir que o estresse hídrico acarreta perdas, atrasos na produção e alterações no sabor gerando diversos problemas e prejuízos aos produtores. Todavia, apesar dos desafios enfrentados, foi evidente que mesmo em condições de estresse, as plantas cultivadas na hidroponia tiveram um resultado bom dentro do esperado. Conclui-se, portanto, que a manutenção e o monitoramento constantes do sistema hidropônico são essenciais para garantir seu bom funcionamento, evitar problemas técnicos e, consequentemente, ter resultados otimizados e uma colheita bem-sucedida.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1- CONTINI, Elisio. **Agro do Brasil alimenta quase 10% da população mundial**. AgroANALYSIS, v. 41, n. 6, p. 16-17, 2021
- 2- ANDRIOLO, Jerônimo Luiz. **Olericultura geral**. Fundação de Apoio a Tecnologia e tCiência-Editora UFSM, 2020.
- 3- DOS SANTOS BRIÃO, Fabiano. **Monitoramento de um cultivo hidropônico através de um circuito de automação e controle**. Caderno de Graduação-Ciências Exatas e Tecnológicas-UNIT-ALAGOAS, v. 3, n. 1, p. 105-116, 2015.
- 4- DE SOUZA, Letícia Aparecida et al. **Análise de viabilidade de um pequeno projeto hidropônico de alface**. Revista Interface Tecnológica, v. 17, n. 2, p. 542-555, 2020.
- 5- DIAS, Aline et al. **A gestão do negócio hidropônico para produção com mais qualidade e sustentabilidade**. 2022. Etec José Martimiano Da Silva, São Paulo, 2022.
- 6- DE MORAES CAMPOS, Anna Júlia et al. **Estresse hídrico em plantas: uma revisão**. Research, Society and Development, v. 10, n. 15, p. e311101523155-e311101523155, 2021.
- 7- NASCIMENTO, Carmem do Socorro Paiva; SALOMÃO, Izolene Teixeira. **A hidroponia como recurso interdisciplinar no ensino fundamental**. 2014. Universidade Federal Rural da Amazônia. Igarapé-Açu, 2014
- 8- NASCIMENTO, Renan Lima do et al. **Sistema hidropônico para hortaliças**. 2022. Universidade Federal Rural da Amazônia. Belém 2022
- 09- DE SOUSA, Giovanna Dias et al. **Qualidade de mudas de alface americana em função do volume de célula e condutividade elétrica da solução nutritiva**. 2023. Inovagri International Meeting e CONIRD, 2023
- 10- ARAGÃO, Francisco Thiago de Albuquerque. **Uso de hidrogel no cultivo da alface submetidas a déficit hídrico**. 2018. Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, 2018.