

# CULTURA EM SISTEMAS HIDROPÓNICOS

## UNIVERSIDADE DO ALGARVE

Professores – Maribela Pestana e Pedro Correia

### 1. Fundamento do método:

As culturas em sistemas hidropónicos consistem no desenvolvimento de plantas em meio inerte ou simplesmente em água, sem utilização de solo. Existem vários tipos destes meios, nomeadamente a gravilha, a areia, a serradura, a perlite, a vermiculite e outros, mas o sistema hidropónico por excelência é a água. Qualquer que seja o sistema (substrato sólido ou líquido), haverá a adição de uma solução contendo todos os elementos nutritivos essenciais ao desenvolvimento da planta.

A selecção do meio de cultura sólido deve ter em conta a sua capacidade de retenção de água, dependente da forma e porosidade das partículas, permitir a oxigenação das raízes, e atender aos seguintes factores:

- a) Qualidade do meio
- b) Disponibilidade do meio
- c) Relação custo/produção
- d) Tipo de sistema
- e) Provável existência de materiais tóxicos no suporte (ex: areia de origem calcária)
- f) Tempo de duração. A consistência do suporte deve manter-se durante o ciclo cultural da planta.
- g) A dimensão e a forma das partículas não deve danificar as raízes e os caules.

Para o êxito de um sistema de hidroponia devem ser assegurados os seguintes pontos:

- a) O arejamento das raízes (fornecimento de O<sub>2</sub> e circulação da solução nutritiva através de uma bomba ou compressor);
- b) A obscuridade das raízes (pois a luz promove o desenvolvimento de algas que competem pelos nutrientes, alteram o pH da solução e podem contaminar o sistema com substâncias tóxicas);
- c) E o suporte das plantas (evitar materiais de fácil decomposição).

Por outro lado, a selecção e composição da solução nutritiva deve atender aos seguintes factores:

- Proporção relativa dos iões
- Solubilidade em água
- Forma como os nutrientes são absorvidos
- Relação entre o custo e a qualidade

Tipo de substrato  
 Compatibilidade na mistura  
 Disponibilidade no mercado  
 Espécie e variedades a implementar  
 Estado de desenvolvimento da cultura  
 Parte da planta que será colhida  
 Estação do ano (condições climáticas)

A utilização de cultivos hidropónicos em água, em larga escala, deverá atender ainda à qualidade da água em especial quanto à sua condutividade, pH e dureza. A solução nutritiva deve ser substituída periodicamente de modo a evitar a acumulação de sais.

Na tabela seguinte estão apresentadas algumas das vantagens do sistema de hidroponia comparativamente ao sistema tradicional, em solo:

	Prática de cultivo	
	Tradicional	Hidroponia
Esterilização do meio	Vapor, fumigantes, processo demorado.	Tempo reduzido.
Nutrição vegetal	Podem aparecer muitas deficiências. Os nutrientes podem não ser utilizados pelas plantas devido a factores adversos (Ex.: reacção do solo, estrutura, etc.).	Controlo completo. Fácil ajuste, através da composição das soluções nutritivas. Homogénea para todas as plantas.
Controlo de infestantes	É necessário	Não é necessário
Doenças e parasitas	Grande variedade de doenças e pragas. Pode ser necessário fazer rotação de culturas.	Sanidade facilmente controlada.
Água	Perdas de água por evaporação, lixiviação etc. Maior dificuldade em calcular as dotações de rega adequadas.	Rega controlada. Maior eficiência no uso da água.
Fertilizantes	A aplicação dos fertilizantes não é tão ajustada às necessidades nutritivas das plantas. Interação com o solo é de difícil previsão.	Os nutrientes aplicados coincidem com as necessidades nutritivas das plantas. Utilização mais rigorosa.
Transplantação das plantas	É necessário preparar o solo.	Não necessita de atenção especial.

## 2. Objectivos:

Instalação de plantas de tomateiro em solução nutritiva (ensaio de hidroponia).

Visualização da sintomatologia associada à deficiência de determinado elemento nutritivo. Estudo comparativo entre grupos de plantas em solução nutritiva completa (controlo) e em deficiência, com base na variação sazonal de parâmetros fenológicos.

## 3. Reagentes:

Nitrato de cálcio -  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$

Nitrato de potássio -  $\text{KNO}_3$

Dihidrogenofosfato de potássico -  $\text{KH}_2\text{PO}_4$

Sulfato de magnésio -  $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$

Ácido bórico -  $\text{H}_3\text{BO}_3$

Cloreto de manganês -  $\text{MnCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$

Sulfato de zinco -  $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$

Sulfato de cobre -  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$

Molibdato de amónio -  $(\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{O}_{27} \cdot \text{H}_2\text{O}$

Hampiron (Fe-EDDHMA)

## 4. Material e Métodos:

### 4.1. Realização das soluções "Stock"

#### Macronutrientes

Reagentes	Solução "stock" (g/L)	Solução nutritiva (ml a pipetar por L)
Nitrato de cálcio - $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	236,2	5
Nitrato de potássio - $\text{KNO}_3$	101,1	5
Dihidrogenofosfato de potássico - $\text{KH}_2\text{PO}_4$	136,1	1
Sulfato de magnésio - $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	246,5	2

#### Micronutrientes

A solução de micronutrientes, com excepção do Fe, é preparada em conjunto conforme indicado na seguinte tabela. Pesam-se as quantidades de cada um dos reagentes e dissolvem-se em conjunto para um volume final de 1000 ml.

Reagentes	Solução "stock" (g/L)	Solução nutritiva (ml a pipetar por L)
Ácido bórico - H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub>	2,86	} 1
Cloreto de manganês - MnCl <sub>2</sub> .4H <sub>2</sub> O	1,81	
Sulfato de zinco - ZnSO <sub>4</sub> .7H <sub>2</sub> O	0,22	
Sulfato de cobre - CuSO <sub>4</sub> .5H <sub>2</sub> O	0,08	
Molibdato de amónio* - (NH <sub>4</sub> ) <sub>6</sub> Mo <sub>7</sub> O <sub>27</sub> .H <sub>2</sub> O	0,02	

\* O molibdato de amónio pode ser substituído por MoO<sub>3</sub> e nesse caso pesar 0,016g/l

Solução de Ferro - preparar uma solução "stock" de Fe dissolvendo 1,67 g de Hampiron 654 Gs (composto que contem 6% de Fe na forma quelatada de Fe-EDDHMA) em 1 litro de água destilada.

Todas as soluções "Stock" deverão ser armazenadas no frio em frascos escuros, devidamente identificadas (solução; turma, data).

#### 4.2. Preparação da solução nutritiva de Hoagland:

Por litro de solução nutritiva adicionar 5 ml da solução "stock" de Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>.4H<sub>2</sub>O, 5 ml de KNO<sub>3</sub>, 1 ml de KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>, 2ml de MgSO<sub>4</sub>.7H<sub>2</sub>O, 1 ml da solução de micronutrientes (sem ferro) e 1 ml da solução de ferro perfazendo o volume até 1 litro com água desionizada. Cada grupo deve preparar 4 litros de solução nutritiva e ficará responsável por um tratamento o qual, à excepção do controlo, não irá incluir uma das soluções descritas anteriormente (exemplo: Tratamentos: sem Fe; sem P; sem Ca; sem Mg).

Acertar o pH da solução nutritiva para 6-6.5 e anotar o valor de condutividade.

Nota 1: Aferir o garrafão onde é preparada a solução nutritiva a 4 litros.

Nota 2: Para que não ocorra a precipitação de alguns dos reagentes é necessário que antes da adição dos nutrientes sejam colocados cerca de 2 litros de água no respectivo garrafão e que seja respeitada a ordem de adição dos nutrientes acima indicada.