

## مقدمة بحث كامل عن الزراعة المائية

تُعتبر الزراعة المائية بأنها أحد أنواع الزراعة التي تم استخدامها أثناء الحرب العالمية الثانية لتزويد القوات الموجودة في المحيط الهادي بالأغذية الطازجة، كما تم استخدامها في المركبات الفضائية لتزويد رواد الفضاء بالأطعمة الغذائية، وبعد ذلك انتشرت الزراعة المائية بشكل كبير بسبب انخفاض نسبة الأراضي الزراعية وتحويلها إلى أراضي غير صالحة للزراعة من خلال إقامة المنشآت والأبنية، حيث أن الزراعة المائية تركز على استخدام محلول مائي يتم من خلاله وضع المغذيات كالنيتروجين، والفسفور، والبوتاسيوم والتي تعتبر ضرورية ومهمة لنمو النبات.

## بحث كامل عن الزراعة المائية

تتمثل الزراعة في إنتاج الغذاء للإنسان بشكل رئيسي من خلال فلاح الأرض بالبيوت والنباتات، ثم رعايتها حتى تكبر وتجهزها، ولكن بسبب نقص الأراضي الزراعية واستبدالها بالمنشآت تم اللجوء إلى الزراعة المائية، حيث يعود أصل الزراعة المائية إلى اللغة اليونانية، إذ تعني كلمة هيدرو (hydro) الماء، وكلمة بونوس (ponos) العمل، وبالتالي فهي عملية زراعة النباتات داخل الماء دون تربة، فقد تم اكتشاف طرق للزراعة من خلال استخدام أوعية بلاستيكية صناعية ومعقمة داخل غرف تحوي على أجواء ضبابية خاصة ملائمة للظروف المثالية لنمو النباتات.

## مفهوم الزراعة المائية

وهي تتمثل بزراعة النباتات بدون استخدام التربة، حيث تكون المياه هي العنصر الأساسي لنمو النبات عند عدم وجود التربة، فهي تساهم في توفير العناصر الغذائية والماء والأكسجين لحياة النبات، حيث يتم زراعة كل من الأعشاب والخضروات في وسط نمو خامل كالرمل أو الحصى أو البيرلايت، كما يتم تزويدها بمحاليل غنية بالمغذيات والأكسجين والماء، وعلى الرغم من تطور التكنولوجيا إلا أن تاريخ الزراعة المائية يعود إلى حدائق بابل المعلقة الشهيرة، حيث لا تزال طريقة صالحة لكل زمان وديناميكية للحفاظ على المياه وإنتاج المحاصيل، فقد أتاحت الزراعة المائية إمكانية الزراعة المستدامة في الفضاء [1].

## طرق الزراعة المائية

إنّ الزراعة المائية هي واحدة من الطرق الحديثة للزراعة، فهي تُساعد النباتات على النمو من خلال توفير المياه والمغذيات من خلال وسط نمو غير التربة، حيث يتواجد أنواع رئيسية من طرق الزراعة المائية وهي كالتالي:

### أنظمة الفتل

وهو أحد الأنظمة التي تم استخدامها منذ آلاف السنين، حيث يُعتبر نظامًا جيدًا للنباتات الصغيرة وأقل تكلفة، حيث يتم من خلاله نقل العناصر الغذائية والماء إلى جذور النباتات من خلال الفتيل وهو حبل أو قطعة من اللباد، بحيث يتم تعليق النبات في نوع من وسط النمو كجوز الهند أو البيرلايت، ليكون طرفي الفتيل أحدهما في المحلول والطرف الآخر موجود في الوسائط المتنامية، مما يتم نقل الماء والمواد الغذائية بنفس المعدل الذي تطلبه جذور النبات، ولكن هذا النظام غير فعال للنباتات الكبيرة أو الحدائق الواسعة، كما أن الإعداد غير الصحيح يؤدي إلى قتل النبات [2].

## استزراع المياه العميقة

فهي تُعتبر من أسهل الطرق وأكثرها شيوعًا، كما يعد نظام غير مكلف، وتتطلب خزانًا ونظام تعليق ومضخات هواء أساسية، فهي تُعتبر نباتات معلقة في الماء الغازي، بحيث يكون نظام النباتات فوق خزان عميق من محلول المغذيات الغني بالأكسجين، كما أنّ غمر النبات في المحلول يمنحها إمكانية الوصول إلى التغذية بالمياه والأكسجين، كما تحتاج جذور النبات إلى استخدام مضخة هواء لضخ الفقاعات في الخزان مما يساهم في تزويد الماء بالأكسجين بشكل مستمر وتوصيله إلى الجذور [2].

## المد والجزر

تعتبر من أكثر الطرق شيوعًا حيث تساهم في توفير الأكسجين والتغذية التي يتم من خلالها تزويد النباتات والمساعدة على النمو السريع، فهي تعمل من خلال إغراق طبقة النمو في محلول مغذي من خزان بالأسفل، حيث تكون المضخة الغاطسة في الخزان مزودة بمؤقت، فعندما يبدأ المؤقت تملأ المضخة طبقة النمو بالماء والعناصر الغذائية، وعندما تتوقف تقوم الجاذبية بتصريف الماء ببطء لمنطقة النمو وتدفعه إلى الخزان، كما يستوعب هذا النظام أي نوع من النباتات ومن ضمنها الطماطم، والبصل، والخيار، والجزر، والفلفل [2].

## التنقيط

وهي أحد الأنظمة التي يتم استخدامها بشكل كبير في البيئة التجارية مما تكون غير مكلفة وفعالة للغاية، حيث يتم من خلاله وضع النباتات في قناة منفصلة وتعليقها في أواني الشبكية فوق طبقة رقيقة من الماء ومحلول مغذي، كما تقوم المضخة بتحريك الماء باستمرار في جميع أنحاء القناة لتحسين الأوكسجين وامتصاص المغذيات، مما يتدفق المحلول المتبقي إلى الخزان لإعادة استخدامه، كما يجب أن يكون من يستخدم هذا النظام على دراية كبيرة بمراقبة مستويات الأس الهيدروجيني والمغذيات [2].

## محاصيل الزراعة المائية

يعتبر هذا النوع من الزراعة بأنه يحتاج إلى متطلبات منخفضة عن الزراعة التقليدية كمعدل نمو النبات، وإنتاج غير موسمي، واستهلاك أقل للمياه، وخلوه من المبيدات، إلا إنّ أحد العوامل الرئيسية في تصميم النظام لمحصول معين هو كيفية دعمه في محلول المغذيات، بالرغم من إمكانية زراعة أي محصول بطريقة مائية إلا أنّ أكثرها شيوعًا هي بعض من الخضراوات كأوراق الخس، والطماطم، والفلفل، والخيار، والفجل، والجرجير، والكرفس، وبع من الفواكه كالفرولة، والتوت البري، وبعض من الأعشاب كالريحان، والثوم المعمر، والكزبرة، والشبت، والنعناع، والأوريغانو، والبقدونس، وإكليل الجبل، والزعر [3].

## فوائد الزراعة المائية

تعتبر الزراعة المائية بأنها تحتوي على العديد من المزايا والفوائد التي تساعد في حل المشكلات دون الاستخدام المفرط للمياه أو المساحة، حيث يطمح المزارعين بجعل هذا النوع من الزراعة مصدرًا رئيسيًا للفواكه والخضروات في المستقبل، ومن أهم فوائد الزراعة المائية ما يلي [4]:

- توفير المساحة بسبب عدم حاجة الجذور إلى الانتشار لأن الماء والمواد المغذية يتم توصيلها إليها مباشرة.
- إمكانية قيام المزارعين بزراعة أي محاصيل دون القلق من تدهور التربة.

- إنتاج المحاصيل الزراعية ذات محتوى مغذي عالي.
- إنتاج الخضراوات والفواكه أسرع من طرق الزراعة التقليدية.
- نمو النباتات المزروعة في أنظمة الزراعة المائية بنسبة 30% إلى 50% أسرع من التي تزرع في التربة.
- إمكانية إدارتها بسهولة، مما يؤدي إلى خفض تكلفة إنتاج المحاصيل وتوفير الوقت للمهام الأخرى.

## مشاكل الزراعة المائية

بالرغم من كافة المميزات التي تحتوي عليها الزراعة المائية إلى أنّ هناك بعض من المشاكل التي يؤدي حدوثها إلى موت النباتات أو التأثير على نظام الزراعة بأكمله ولذلك ينبغي معرفتها لتفاديها، ومن أبرز هذه المشاكل ما يلي[5]:

- **انسداد النظام:** وهي تعد المشكلة الأكثر شيوعاً وخاصة في نظام التنقيط، حيث يحدث الانسداد بسبب قطع وسط النمو عندما تعلق في الأنابيب مما يؤثر الانسداد على الدورة الدموية للنظام بأكمله ويمكن أن يلحق الضرر بالمحاصيل بشكل كبير.
- **العدوى المرضية:** حيث إنّ أي عدوى تُصيب الماء المستخدم في الزراعة ستنتقل إلى جميع النباتات المزروعة بشكل كبير وسريع قد لا يُمكن السيطرة عليه.
- **مراقبة وصيانة مستمرة:** تحتاج الزراعة المائية لدرجات عالية من المراقبة والإدارة، وذلك للحفاظ على بيئة نمو تتناسب مع المحاصيل، بالإضافة إلى الحاجة لشطف واستبدال محلول المغذيات بانتظام، وتنظيف أجزاء النظام باستمرار لمنع التراكم والانسداد.
- **انقطاع التيار الكهربائي:** حيث تعتمد أنظمة الزراعة المائية على الكهرباء لتشغيل المكونات كأضواء النمو، ومضخات المياه، وأجهزة التهوية والمراوح، ولذلك سيؤثر انقطاع التيار الكهربائي على النظام بأكمله.