الزراعة المحمية

المحاضرة العاشرة / الجزء النظري

اعداد

أ.م.د. قتيبة يسر عايد

الزراعة المائية Hydroponic

يعود أصل مصطلح الزراعة المائية (Hydroponics بالإنجليزية: إلى اللغة اليونانية، إذ تعني كلمة هيدرو (hydro) الماء، وكلمة بونوس (ponos) العمل، وبالتالي يمكن تعريف الزراعة المائية بأنّها عملية زراعة النباتات داخل الماء دون تربة، إذ يُزوّد الماء في هذه العملية بالمُغذّيات اللّازمة، والضرورية لنموّ النبات، ويستخدم العلماء المختصّون أسلوب الزراعة المائية حالياً لمعرفة هذه العناصر الغذائية، ودورها في نموّ النبات، وتطوّره، وذلك عن طريق إضافة أنواع مُعيّنة من المعادن إلى الماء المقطّر بكميات محدّدة، ثُمّ إزالة كل معدن على حِدة لمعرفة دوره، وهي طريقة قديمة استُخدمت منذ أكثر من ألفي عام. تميّزت الزراعة المائية بتغلّبها على المشاكل التي واجهت الزراعة التقليدية، والمُتمثّلة في نقص المصادر المائية، وعدم توفّر مساحات زراعية كافية، وتنتشر هذه الطريقة في الجزر، والمناطق الصحراوية، مثل: الجنوب الغربي الأمريكي، والشرق الأوسط، والمناطق المعتدلة التي تتوفّر فيها المياه العذبة، إذ تُزرع المحاصيل فيها في البيوت الزجاجية، والبلاستيكية خلال أشهر الشتاء، حيث تمنع هذه البيوت من فقدان المياه، ويجدر بالذكر استخدام أسلوب الزراعة المائية في العصر الحالي لزراعة الخضروات في هذه البيوت في جميع أنحاء العالم.

لجأت العديد من الحضارات إلى استخدام طرق الزراعة المائية عبر العصور الماضية، ومنهم: حضارة الآزتك المكسيكية، والحضارة البابلية، والمصرية القديمة، إذ قدّمت الكتابات الهيرُغليفية المصرية شرحاً لعملية الزراعة المائية، هذا وتُعدّ الخضروات التي زُرِعت من قِبَل القوات الأمريكية في بعض جزر المحيط الهادئ خلال فترة الحرب العالمية الثانية، بالإضافة إلى حدائق بابل المُعلّقة من الأمثلة التي استُخدمت فيها هذه الطريقة، ويجدر بالذكر إلى أنّه يُشار إلى الزراعة المائية بالعديد من الأسماء، منها:

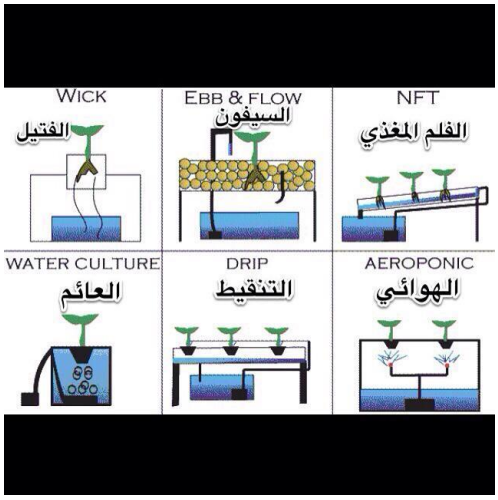
1. الزراعة في المحاليل المغذّية) بالإنجليزي nutrient-solution
2. والزراعة دون تربة) بالإنجليزية soilless

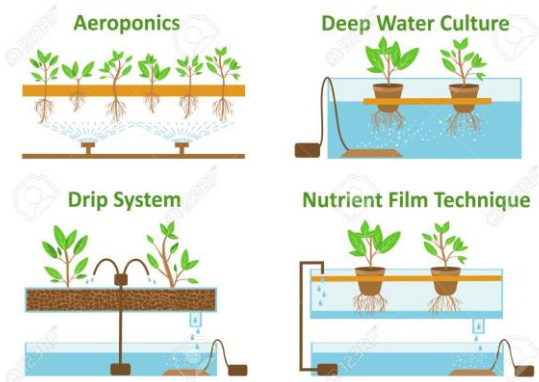
وقد أُجريت أول تجربة لها في إنجلترا عام 1699م، ويُعدّ ساكس ونوب) بالإنجليزية Sachs and Knop) من أوائل العلماء الذين استخدموا هذه الطريقة.

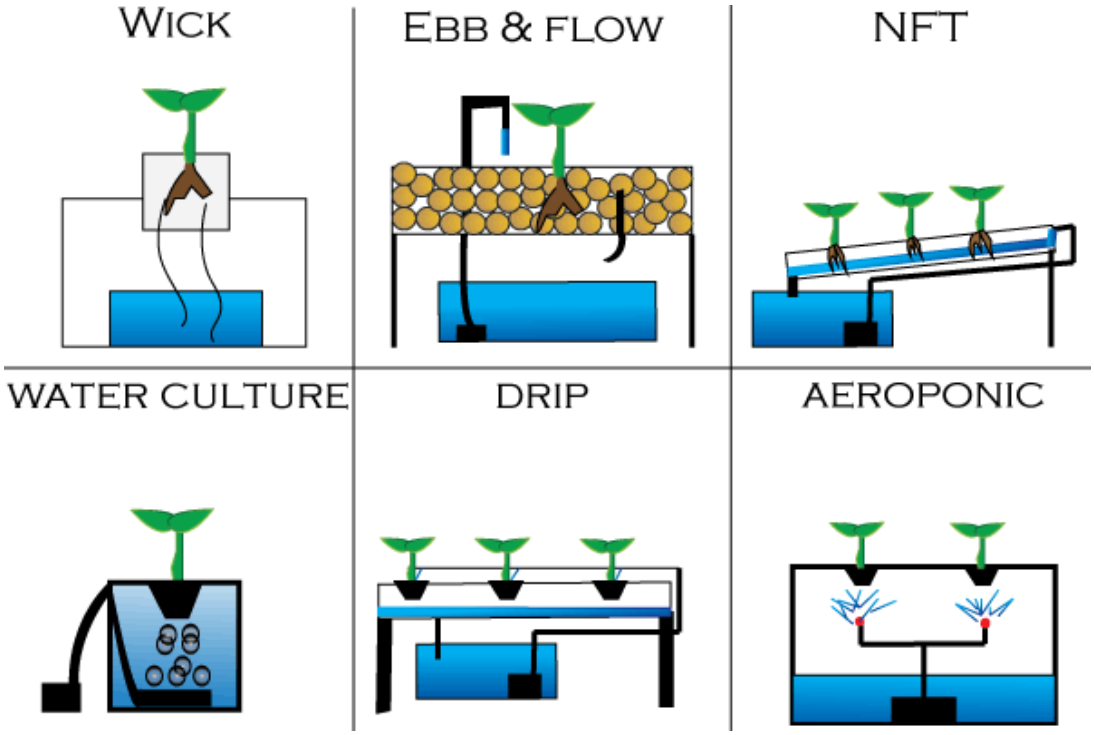
طرق الزراعة المائية

تتنوّع طرق الزراعة المائية بين ست طرق، وتقنيات مختلفة، هي:

1) **تقنية الغشاء المغذّي: NFT (Nutrient Film Technique)**
2) **تقنية الطوف: Raft Technique**
3) **تقنية الغمر والتصفية: Ebb & Flow Technique**
4) **تقنية التنقيط : Drip Technique**
5) **تقنية الزراعة الهوائية: Aeroponic Technique**
6) **تقنية الفتيل : Wick Technique**







وهناك العديد من الأنظمة الأخرى التي تكون إمّا مشتقة، أو مزيجاً من هذه الطرق الست الأساسية، ويجدر بالذكر أنّ عملية تزويد الأكسجين في الزراعة المائية يكون في الوسط الذي توجد فيه الجذور، إمّا من خلال الماء، أو الهواء.

أنظمة الزراعة المائية

يُمكن تقسيم أنظمة الزراعة المائية بناء على آلية العمل إلى عدة أقسام، هي:

النظام المغلق، والمفتوح، والصلب، والسائل، وفيما يلي توضيح لكلّ نظام من هذه الأنظمة.

1- النظام المغلق تُعتبر تقنية الغشاء المغذّي من الأمثلة على النظام المُغلق، ويُعدّ هذا النظام اقتصادياً في استخدام المواد الغذائية، مع مراعاة مراقبتها بشكل مستمرّ، والتعديل على المحلول المُغذّي، وعلى الرغم من أنّ فحص كمية العناصر الغذائية يُشير إلى تركيز الأملاح الكليّ في المحلول، إلّا أنّه لا يبيّن تركيز العناصر الرئيسية، ولا يتأثّر بكمية العناصر الشحيحة،
لذا يجب القيام بفحوصات كيميائية دورية كل أسبوعين، أو ثلاثة للعناصر الرئيسية، وهي: النيتروجين(N) ، والفسفور(P) ، والبوتاسيوم(K) ، والكالسيوم(Ca) ، والمغنيسيوم(Mg) ،

وكل أربعة إلى ستة أسابيع للعناصر الشحيحة، وهي: الصوديوم(Na) ، والبورون(B) ، والنحاس(Cu) ، والحديد(Fe) ، والمنغنيز(Mn) ، والمنديليفيوم(Mv) ، والزنك.(Z) ,

يجب الحرص على إضافة الأسمدة في النظام المغلق إلى المحلول المُغذّي بتركيزات مساوية لتلك التي تحتاجها النباتات، إذ إنّ إضافتها بتركيزات غير مدروسة قد يؤدي إلى تراكم بعض العناصر الغذائية، واستنفاذ أخرى، وقد يتطلّب النظام إضافات كيميائية بشكل يوميّ، أو أسبوعيّ،

لهذا قد يتّبع بعض المزارعين الطريقة التالية في استخدام المحلول المُغذّي، إذ يوضع كمية من المحلول في البداية، ثمّ في نهاية الأسبوع الأول يُضاف إليها كمية جديدة منه تساوي نصف الكمية السابقة، وعند انتهاء الأسبوع الثاني يتمّ تفريغ الخزانات، والتخلص من محتوياتها، والبدء من جديد.

2- النظام المفتوح لا يُعاد تدوير، أو تغطّية المحلول المُغذّي في النظام المفتوح، وبالتالي فهو لا يتطلّب المراقبة، والتعديل عليه، إذ يبدأ استهلاك المكوّنات منذ خلطها فيه، وحتى نفاذها، ويجدر بالذكر أنّ نوعية مياه الريّ في هذا النظام ليست ذات أهمية كبيرة، ممّا يسمح باستخدام مياه تحتوي على 500 جزء في المليون من الأملاح، كما تسمح بعض النباتات، كالطماطم باستخدام تركيز أعلى من ذلك، إلّا أنّه غير مُحبّذ. يجب مراقبة الوسط الذي تنمو فيه النباتات في حال كانت مياه الريّ مالحة، أو في حال تعرّض الوسط لأشعة الشمس الدافئة، مع مراعاة استخدام كميّة كافية من مياه الريّ، إذ ترشّح المياه من الأكياس لمنع تراكم الأملاح، وتُنفّذ فحوصات على المياه الراشحة بشكل دوري لقياس كمية الأملاح الكلّية الذائبة فيها، فإذا كان تركيز الأملاح يتجاوز 3,000 جزء في المليون، عندها يجب غسل النظام بالماء العاديّ.

3- النظام الصلب يُستخدم في النظام الصلب أكياس بلاستيكية مسطّحة، أو عمودية، ويُعدّ من الأنظمة المفتوحة، إذ لا يُعاد تدوير المحلول فيه، بينما يُعدّ الصوف الصخريّ المُعدّ للزراعة نظاماً مفتوحاً، أو مُغلقاً، إذ يكون مُغلقاً في حال تمّ تخزين المحلول الزائد في النظام، وإعادة استخدامه مرةً أخرى، ويجدر بالذكر أنّه في حال عدم إعادة استخدام المحلول المُغذّي، فإنّ الحساسية لتركيبة الوسط، وملوحة الماء تكون أقلّ.

4- النظام السائل لا يعتمد النظام السائل على وضع جذور النباتات في وسط صلب، ويُعدّ من الأنظمة المُغلقة، وتتعرّض فيه جذور النباتات مباشرة إلى المحلول المُغذّي دون استخدام أي وسط، كما يُعاد تدوير، واستخدام المحلول مرة أخرى عبر هذا النظام.