

الزراعة المائية

تم انتاج هذا الدليل من خلال مشروع نهضة شباب لتمكين الشباب اقتصاديا عن طريق ادماج التكنولوجيا بالزراعة. والمنفذ من قبل مركز العمل التنموي معا بالتعاون مع مؤسسة التعاون وتمويل من GIZ



Implemented by
giz



لا يعكس محتوى هذا الدليل الرأي الرسمي لـ "giz" والحكومة الألمانية

مقدمة

نظرا لمحدودية الرقعة الزراعية في فلسطين و التغير المناخي عالميا، والذي أدى إلى انحسار الأمطار الموسمية و تراجع معدلات الأمطار محليا. بالإضافة إلى محدودية مصادرنا المائية والزيادة السكانية والتي أدت بدورها إلى التوسع العمراني.فان كل هذه العوامل أدت إلى زيادة الطلب على المنتجات الزراعية لذلك أصبح من الضروري التوسع العمودي في الزراعة نظرا لصعوبة التوسع الأفقي بسبب العوامل السابق ذكرها و ظروفنا الخاصة، لذلك فان الزراعة بدون تربة هي احد البدائل المطروحة.

تعريف الزراعة بدون تربة "الزراعة المائية" Hydroponic

هي نمط زراعة لتربية النباتات خارج التربة وذلك بتنميتها في محلول غذائي يتكون من الماء المذاب فيه العناصر المعدنية الضرورية للنبات لاستكمال دورة الحياة،أو في وسائط معينة لتدعيم الجذور و إضافة المحلول الغذائي إليها.

الأصل في تسمية الزراعة المائية بهذا الاسم مشتقة من الكلمة اللاتينية Hydroponic وهي عبارة عن كلمة hydro تعني الماء و كلمة ponic وتعني العمل و بمجموعها تعني الأعمال المائية و بالتالي تم تعريبها إلى كلمة الزراعة المائية.

لماذا الزراعة بدون تربة ؟

- 1 التبكير في النضج.
 - 2 رفع الإنتاجية لوحدة المساحة والماء.
 - 3 الاستغلال الأمثل لمستلزمات الإنتاج ، وتقليل الفاقد من الأسمدة و الماء إلى أدنى حد ممكن.
 - 4 الاستغلال الأمثل للمصادر المائية و استدامتها و توفير مياه الري بنسبة تصل إلى 80%
 - 5 الحصول على منتجات آمنة صحيا و عالية الجودة.
 - 6 خفض تكلفة الإنتاج من عمالة و حراثة و تعشيب و مستلزمات الإنتاج الأخرى مثل تعقيم التربة.
- تعتمد تقنية الزراعة بدون تربة على الاستغناء الكامل عن التربة كمصدر للمغذيات ووسط للنمو و الاستعاضة عنها بمحلول غذائي و مادة خاملة كيميائيا ليس لها أي دور في تغذية النبات.

1

تكاليف التشغيل في الزراعة بدون تربة اقل منها في الزراعات المحمية الأخرى فهي توفر 70% من السماد المعدني، و100% من السماد العضوي و100% من عمليات تجهيز التربة، و70% من الماء المستخدم في شبكة التنقيط أثناء الزراعة بالتربة. التوفير في الأيدي العاملة والمبيدات بأنواعها و المواد المستخدمة بالتعقيم بأنواعه .

2

لا نستخدم في الزراعة المائية أي مواد هرمونية أو عضوية ضمن المحلول المغذي (المحلول المغذي هو محلول معدني 100%). يحتوي المحلول المغذي على عناصر غذائية ضرورية للنبات على شكل أملاح معدنية بسيطة .

3

تساهم الزراعة بدون تربة إلى التخفيف من الآثار الضارة بالبيئة الناتجة عن الزراعة ، فجميع ما يستخدم به من أسمدة و مبيدات أو معقمات لا يخرج للبيئة المحيطة أو التربة أو إلى المياه الجوفية بل تبقى العناصر الغذائية دائرة في المحلول الغذائي حتى امتصاصها من قبل النبات.

4

5

متطلبات الزراعة بدون تربة



مصدر للطاقة



إشراف دقيق
و عمالة مدربة



البنية التحتية
ذات تكلفة مرتفعة

تقسم أنظمة الزراعة بدون تربة إلى

أولا : حسب المحلول المغذي

ويقسم الى

النظام المفتوح

حيث أن المحلول المغذي يتم استخدامه مرة واحدة ويعطى حسب حاجة النباتات الفعلية للري حيث يتم الري بأقل فاقد ممكن.

النظام المغلق

يتم استخدام المحلول المغذي لري النباتات بصورة متكررة على فترات معينة بحيث يتم إرجاع المحلول إلى خزان الري و إعادة استخدامه.

ثانيا: حسب الوسط المستخدم

ويقسم إلى

1 نظام لا يستخدم فيه وسط صلب لنمو الجذور حيث تنمو الجذور في المحلول المغذي فقط.

2 نظام يستخدم به وسط صلب سواء معدني او عضوي.

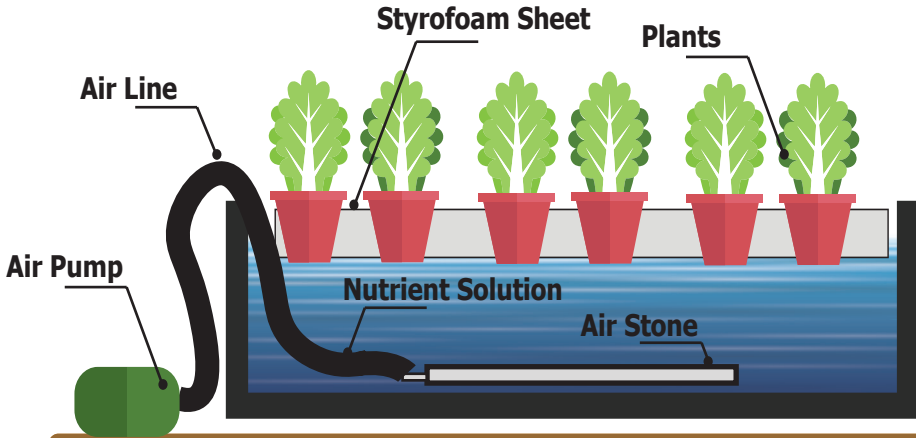
3 نظام الزراعة المغمورة

Flood or deep water culture system.



نظام الزراعة المغمورة Flood or deep water culture system

يعد نظام الزراعة المغمورة من أبسط نظم الزراعة المائية حيث انه نظام أحواض بعمق ماء ما بين (20-30) سم يحتوي على المحلول المغذي اللازم لإمداد النبات بالماء والعناصر الغذائية وتكون الجذور مغمورة كلها أو أغلبها بالماء وتحصل الجذور على حاجتها من الأكسجين المذاب بالماء. كما أن المنصة التي تحمل النبات عادة ما تكون مصنوعة من البولسترين وتطفو مباشرة على سطح المحلول المغذي. ويجب ان تتوفر مضخة الهواء التي توصل مباشرة الى الحجر الاسفنجي لعمل فقاعات الهواء الذي يزود المحلول والنباتات بالأكسجين.



يستخدم هذا النمط لزراعة الخس، والتي تنمو بسرعة حيث انها من النباتات المحبة للمياه، وعدد قليل من النباتات الاخرى وخاصة الورقية.

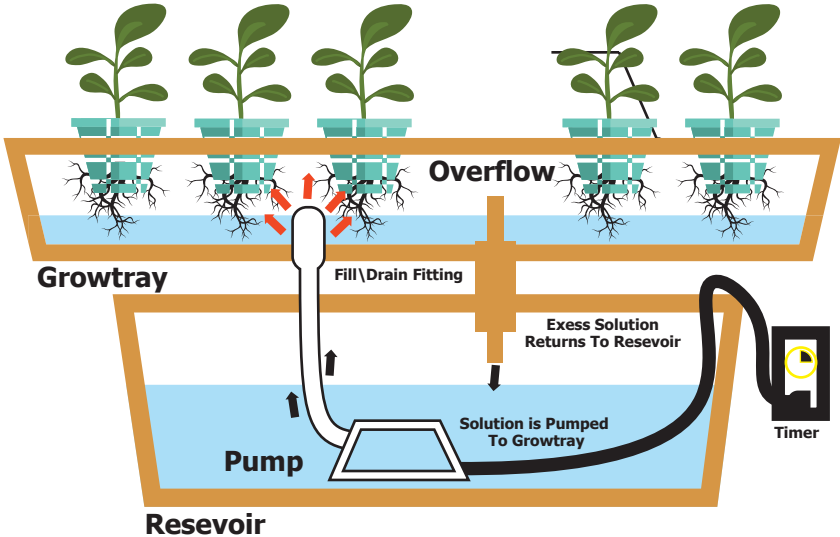
يعمل نظام الزراعة المغمورة كما يلي

- 1 يتم تركيب مضخة مغمورة في خزان السماد متصلة الى جهاز توقيت.
- 2 تقوم هذه المضخة بإيصال المحلول المغذي الى اواني الزراعة وعادة ما تكون انابيب بلاستيكية.
- 3 يتم تعيين المؤقت ليعمل على عدة مرات في اليوم اعتمادا على حجم ونوع النبات، درجة الحرارة والرطوبة ونوع الوسط الزراعي المستخدم.

يعتبر هذا النظام غير مكلف ولكن من سلبياته انه لا يعمل بشكل جيد مع النباتات الكبيرة او مع النباتات ذات العمر الطويل والعيب الرئيسي في هذا النظام هو انه مع بعض أنواع اوساط الزراعة مثل الحصى والبيرلايت هناك نقطة ضعف لانقطاع التيار الكهربائي او تعطل المضخة او المؤقت مما قد يؤدي الى جفاف الجذور يمكن التغلب على هذه المشكلة عن طريق استخدام اوساط نمو تحتفظ بالرطوبة الفيرميكيولات و الياف جوز الهند وغيرها.

نظام الغمر المؤقت Ebb and Flow System

يتم عمل نظام الغمر المؤقت بواسطة مضخة مغمورة في خزان السماد متصلة الى جهاز توقيت حيث تقوم هذه المضخة بإيصال المحلول المغذي الى اواني الزراعة وعادة ما تكون انابيب بلاستيكية و يتم تعيين المؤقت ليعمل على عدة مرات في اليوم اعتمادا على حجم ونوع النبات، درجة الحرارة والرطوبة ونوع الوسط الزراعي المستخدم.

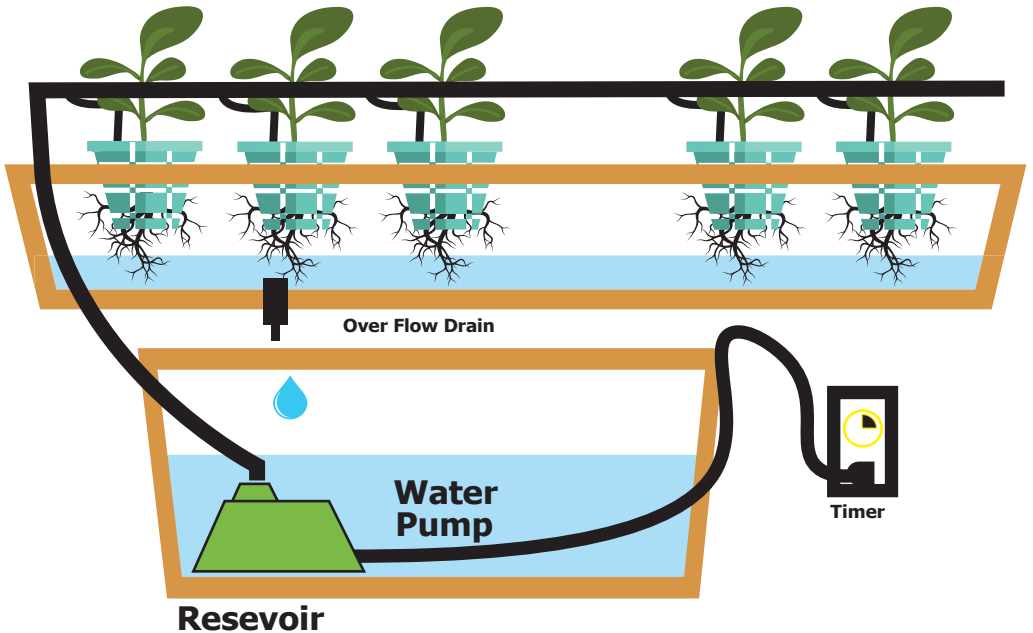


نظام الري بالتنقيط Drip System

ربما هذا النوع الاكثر استخداما لنظام الزراعة المائية في العالم وطريقة عملة بسيطة جدا حيث يتم تثبيت مضخة غاطسة في خزان محلول السماد، بواسطة مؤقت تتم معايرته حسب نوع الوسط الزراعي ودرجة الحرارة ونوع المحصول وعمره وبعدها يتم ضبط المؤقت بحيث نصل الى اقل جريان من المحلول الراجع الى الخزان.

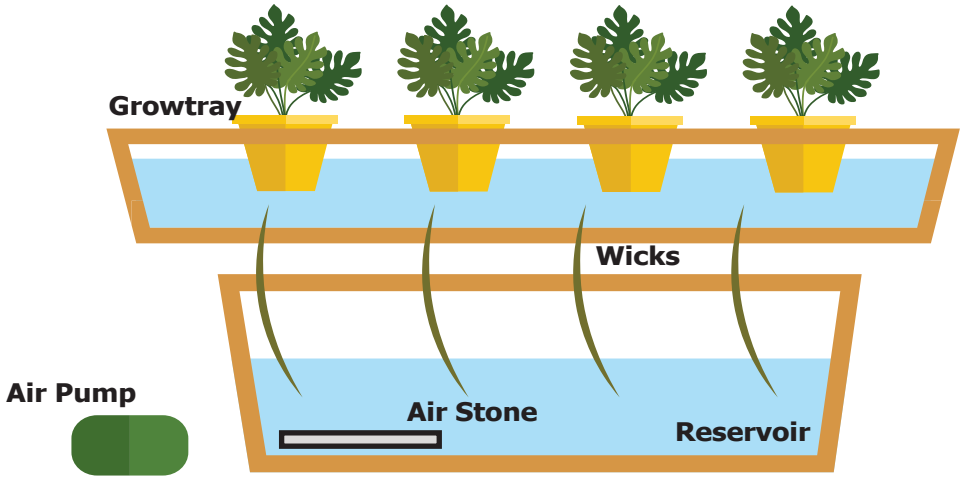
بعد ذلك توصل المضخة مع شبكة الري بالتنقيط ونقوم بضخ المحلول وتوزيعه على النباتات بواسطة النقاطات ومن ثم يتم تصريف المحلول الزائد عن الحاجة ثانية الى خزان المحلول السمادي.

تعتبر ادارة هذا النمط بسيطة مقارنة بالنمط الاخرى ويتم معايرة تركيز السماد في الخزان وضبط الحموضة مرة واحدة يوميا على الاقل.



Wick system

نظام الفتيلة



أبسط نوع في نظام الزراعة المائية يدعى هذا النظام (Passive) حيث تم إيصال المغذيات إلى منطقة الجذور من الخزان بواسطة الفتيل الخاص. ويمكن في هذا النظام استخدام مجموعة متنوعة من الأوساط الزراعية مثل البيرلايت والفيرماكيولايت واللياف جوز الهند.

سلبيات النظام: النباتات يمكن أن تكون كبيرة الحجم وبحاجة إلى استخدام كمية كبيرة من المياه والتي قد يصعب إيصالها بواسطة الفتيل أو الخاصية الشعرية.



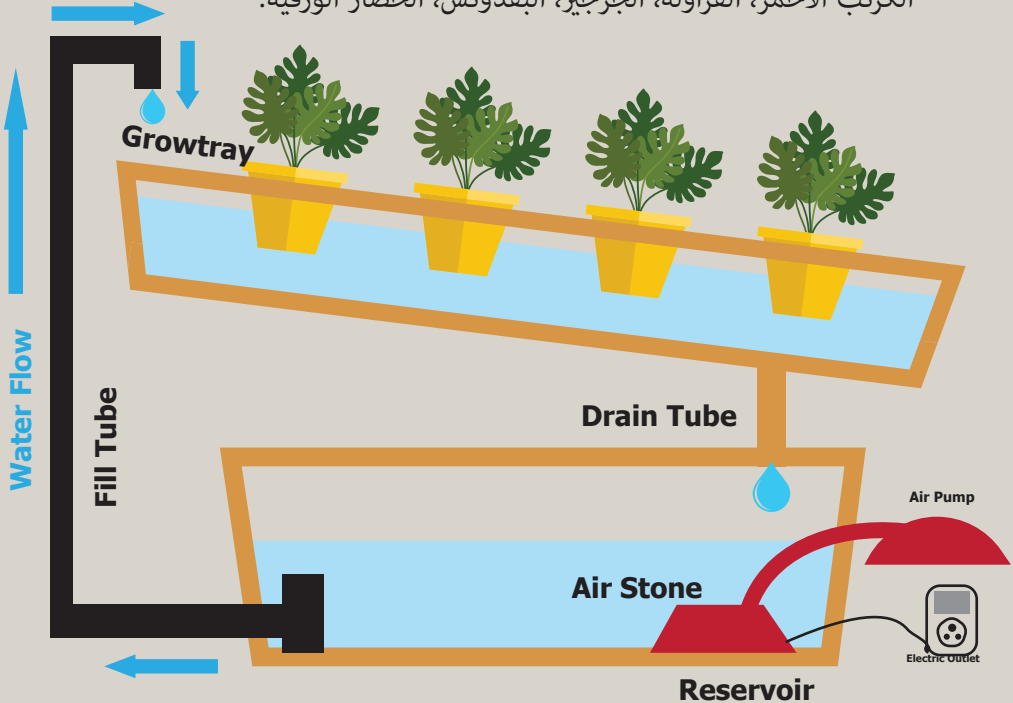
نظام الشريط المغذي NFT

يعتبر من احسن أنماط الزراعة المائية اذا تم ادارتها بالشكل الصحيح وفي هذا النظام يدور الماء المحمل بالعناصر الغذائية حول جذور النبات على شكل طبقة رقيقة لا تغطي أكثر من الثلث السفلي لجذور النبات و بهذه الصورة تحصل النباتات على حاجتها من العناصر الغذائية و الأكسجين بنسب متزنة.

تزرع النباتات في احواض الزراعة وعادة في انابيب بلاستيكية بحيث تقوم المضخة بإيصال المحلول المغذي الى جذور النبات ومن ثم تقوم النباتات باخذ حاجتها من هذا المحلول والفائض يعود الى خزان التسميد.

يجب الانتباه الى ان تكون الانابيب أو الاحواض بميل مناسب لا يقل عن 2% وان لا يزيد طول خطوط الزراعة عن 7-8 م وذلك تفاديا لركود الماء الذي سوف يؤدي الى اختناق الجذور.

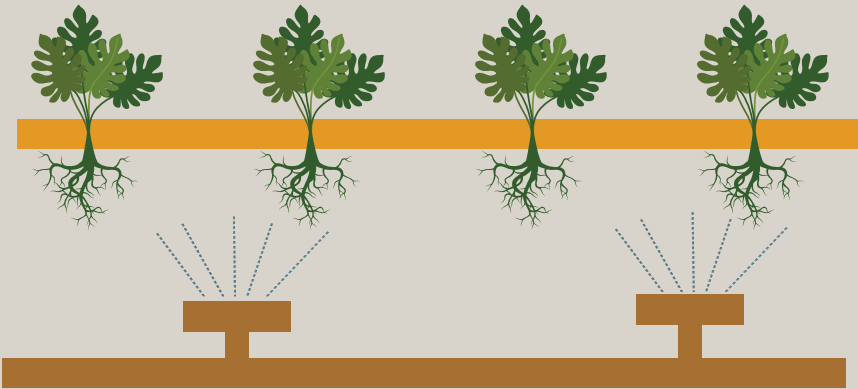
يناسب هذا النظام النباتات التي تتميز بصغر مجموعها الجذري مثل الخس، الكرنب الاحمر، الفراولة، الجرجير، البقدونس، الخضر الورقية.



الزراعة الهوائية Aeroponic system



والذي يعتبر من اكثر الانماط تقدما، في نظام الزراعة الهوائية يعتبر وسط النمو في المقام الاول هو الهواء. وتكون الجذور معلقة في الهواء وتبلل بصورة دورية مما يجعلها معرضة للجفاف بسرعة ولهذا يتم تزويدها بالمحلول المغذي لثواني معدودة كل بضع دقائق. ويستخدم هذا النوع بكثرة في المشاتل التجارية لتجذير العُقل وتربية الاشتال وفي انتاج تقاوي البطاطا.



البيئات المستخدمة في الزراعة بدون تربة

البيئات المعدنية

هذا النوع يشمل استخدام مواد غير عضوية (الرمل، الحصى ، التوف البركانية ،البيرلايت ، الفيرموكيولايت، الصوف الصخري) .

البيئات العضوية

الكومبوست ، البيتموس، قشور الارز ، ألياف النخل) وتستخدم لمرة واحدة حيث أن المواد العضوية تبدأ بالتحلل و بالتالي هناك خطورة للتلوث و انتشار الأمراض الفطرية.



قشور الأرز



التوف البركانية

الشروط الواجب توفرها بالبيئات المستخدمة بالزراعة بدون تربة

01 القدرة على توفير الرطوبة
والتهوية اللازمة لنمو الجذور



02 أن لا تحتوي على مواد ضارة
بالبيئة أو سامة



03 أن تكون خالية من مسببات
الأمراض



04 خالية من الملوحة



05 خالية من بذور الأعشاب



06 خفيفة الوزن و تتميز بسهولة
تنظيفها و تعقيمها



07 في البيئة العضوية يفضل أن تكون بطيئة
التحلل حتى تظل اكبر فترة ممكنة



08 إن تكون رخيصة الثمن و متوفرة



العناصر المهمة في تغذية النبات

العناصر الكبرى

وهي كل من نيتروجين، فسفور، بوتاسيوم، كالسيوم، مغنيسيوم، كبريت ويحصل النبات على الكربون و الاوكسجين من الهواء بينما تزود التربة او المحلول المغذي ببقية العناصر.

العناصر الصغرى

بورون، حديد، نحاس، زنك، موليبيديوم، منغنيز، كلور، النيكل.

المحلول الغذائي

يوجد نوعين من المحاليل الغذائية وهي ما يلي

المحلول الأول

يتكون من نترات الكالسيوم $Ca(NO_3)_2$ و شيلات الحديد حيث يتم التذويب في وعاء ماء سعة 10 لتر و يخفف 100 مرة .

المحلول الثاني

يجب أن تتم اضافة المواد التالية بنفس الترتيب (فوسفات البوتاسيوم الثنائية، نترات البوتاسيوم، سلفات كبريتات المغنيسيوم ، سلفات المنغنيز، حمض البوريك ، سلفات النحاس، موليبيدات الامونيوم، سلفات الزنك يتم التذويب في وعاء ماء سعة 10 لتر و يخفف 100 مرة .

والجدول ادناه يوضح تركيب المحلول المغذي ل 1000 لتر من الزراعة المائية

المادة المغذية	الوزن بالجرام
فوسفات البوتاسيوم الثنائية	263
نترات البوتاسيوم	583
نترات الكالسيوم	1003
سلفات "كبريتات" مغنيسيوم	513
شيلات حديد	79
سلفات منجنيز	6.10
حمض بوريك	1.70
سلفات نحاس	0.39
مولبيدات أمينيوم	0.37
سلفات زنك	0.44

