الزراعة المائية

المستوى: ماهر

إنَّ المُسميات المُستخدمة وتمثيل المواد في هذا المنشور/الإصدار لا تستتبع الإعراب عن أي رأي على الإطلاق من قبل حكومة كندا

"The designations employed and the representation of material in this publication do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the Government of Canada."

آخر تحديث تشرين ثاني 2023

المقدمة

تم تطوير هذا المنهاج من خلال مشروع ثابري الذي ينفذه الاتحاد اللوثري العالمي في القدس، بالشراكة مع الإغاثة اللوثرية الكندية وبتمويل من حكومة كندا.

يهدف مشروع ثابري إلى المساهمة في الحد من الفقر في الضفة الغربية والقدس الشرقية من خلال دعم النساء بما في ذلك النساء ذوات الإعاقة للمشاركة في فرص التعليم والتدريب المهني والتقني والتي تقودهن إلى التوظيف أو العمل الحر.

صمم مشروع ثابري للاستجابة للتحديات المتمثلة في ارتفاع معدلات البطالة المتزايدة بين النساء التي نتجت من المعيقات الاجتماعية والثقافية والقانونية والسياسية، بالإضافة إلى محدودية الوصول إلى التعليم والتدريب المهني والتقني. كما وعمل المشروع إلى زيادة تمكين النساء للوصول إلى برامج التدريب المهنية المختلفة والتي تمّ تطويرها من خلال المشروع لتتلاءم مع احتياجات السوق، هذا بالإضافة إلى تأهيل نظام تعليم وتدريب مهني وتقني لتلبية احتياجات النساء والنساء ذوات الإعاقة بشكل أفضل.

تم تطوير خيارات متعددة من خلال المشروع لمهن مرتبطة بسوق العمل تأخذ بعين الاعتبار استجابة النوع الاجتماعي والشمولية لكل من النساء والنساء ذوات الإعاقة، في مراكز التعليم والتدريب المهني والتقني المستهدفة في الضفة الغربية، بما في ذلك القدس الشرقية.

المؤلف: ابراهيم مشاعلة

الإشراف الفني: م. فؤاد منذر الخواجا
التصميم الفني: فاطمة حسين مناصرة
التدقيق اللغوي: أ. خليل الخالدي

تم إعداد هذه الوحدة استنادا للمنهجية الوطنية المعتمدة في إعداد المناهج في قطاع التعليم والتدريب المهني والتقني والمتبعة من قبل وزارة التربية والتعليم العالي في إعداد مناهج التعليم المهني، وبالتنسيق معها وتدريب الطاقم من قبلها.

وتم الاتفاق مع وزارة التربية والتعليم العالي على الاستفادة من هذه الوحدات وإدماجها ضمن المنهاج الوطني للتعليم المهني وضمن التخصصات المطروحة

استعمالات الوحدة: من الممكن إدماج هذه الوحدة ضمن مناهج المدارس المهنية أو استخدامها ضمن الدورات ومراكز التدريب المهني، ضمن تخصص الزراعة المائية المتخصصة لمن يعمل في المجال.

أسماء خبراء المهنة المشاركين في سوق العمل لتحديد الكفايات

	الاسم الرباعي	اسم المؤسسة التي يعمل بها
1	د. رامي عرفة	جامعة بوليتكنك فلسطين
2	د. هارون العطاونة	جامعة خضوري –فرع العروب
3	م. إبراهيم مشاعله	مهندس زراعي -زراعة شمال الخليل
4	م .سماح أبو هيكل	وزارة الزراعة /بيت لحم
5	مراد حميد	محافظة بيت لحم
6	كوثر زبون	محافظة بيت لحم
7	خالد الدرعاوي	غرفة تجارة وصناعة بيت لحم
8	محمد عطية عبد	مزارع وصاحب مشتل
9	محمود شاهين	مهندس زراعي – زراعة بيت لحم

أهداف الوحدة

- **إدراك مفهوم الزراعة المائية (الهيدروبونيك)، أهميتها ومزاياها.**
- **قراءة وفهم مخططات نظام الهيدروبونيك**
- **تركيب وتشغيل نظام الهيدروبونيك والتحقق من كفاءة عمله ومعالجة الخلل فيه**
- **التعرف على العمليات الزراعية اليومية وينفذها**

الكفايات المهنية المتوقع اكتسابها بعد الانتهاء من دراسة الوحدة:

أولا :الكفايات الاحترافية /الفنية

- استقبال الزبون/ة واستلام قائمة بطلباته وتدوين ملاحظاته.
- تطبيق مخطط نظام الهيدروبونيك والقيام بتوفير مستلزماته.
- التحقق من مطابقة مواصفات البيئات الصناعية المتوفرة في السوق المحلي للمواصفات النموذجية.
- القيام بأعمال الصيانة الدورية للنظام.
- التحقق من صحة التركيب والتشغيل.
- تطبيق جداول الري والتسميد.
- تحضير المحاليل المغذية تحت إشراف المهندس/ة الزراعي/ة.
- تطبيق برنامج المكافحة المتكاملة للآفات.
- القيام بالعمليات الزراعية اليومية (تعشيب، تعليق)
- التحقق من صحة تطبيف عمليات الخدمة الزراعية.

ثانيا :الكفايات الاجتماعية والشخصية

- **التميّز بالصدق والموضوعية في التعامل مع الآخرين**
- **امتلاك مهارات جيدة للاتصال المباشر بالزبون/ة**
- **العمل من خلال فريق**
- **امتلاك القدرة على إقناع الزبائن**

ثالثا :الكفايات المنهجية

- فهم وتحليل طلب الزبون
- وضع خطط العمل
- البحث عن المعلومات الحديثة في الزراعة المائية
- توثيق وعرض النتائج
- العمل طبقا للمعايير التقنية القياسية والبيئية الآمنة

المواقف التعلمية

قائمة المواقف التعلمية للوحدة:

رقم الموقف التعلمي	عنوان الموقف التعلمي	الاطار الزمني (ساعة)
1	**تركيب وتشغيل وصيانة نظام الهيدروبونيك**	40
2	**خدمة ورعاية نباتات الهيدروبونيك**	45

الموقف التعليمي (1): **تركيب وتشغيل وصيانة نظام الهيدروبونيك**	
رقم الموقف التعلمي: 1	الاطار الزمني: 40 ساعة
عنوان الموقف التعلمي: تركيب وتشغيل وصيانة نظام الهيدروبونيك	

وصف الموقف التعلمي:

يطلب الزبون/ة من مختص/ة الزراعة تركيب نظام الهيدروبونيك في مزرعته. جمع المختص/ة الزراعة معلومات عن نظم تشغيل وصيانة نظام الهيدروبونيك والقيام بتسوية الأرض واعتماد الميول المناسبة لتركيب نظام الهيدروبونيك طبقا للمخطط المعتمد، والقيام بتشغيل النظام وإجراء عمليات الصيانة اللازمة بشكل دوري ويستجلب عرضاً للسعر، ويتفق مع الزبون، ويضع خطة للعمل. جمع مختص/ة الزراعة الوثائق والنشرات ذات العلاقة ويقدمها للزبون، والقيام بتدريب الزبون الزبون/ة ل طرق التشغيل والصيانة.

المحتويات:

- مخطط نظام الهيدروبونيك
- تركيب وتشغيل نظام الهيدروبونيك
- مراقبة وصيانة نظام الهيدروبونيك
- تنظيم العمل
- المعايير البيئية

العمل الكامل – المرجعية المنهجية

خطوات العمل الكامل	الوصف	المنهجية	الموارد
الحصول على المعلومات وتحليلها	• طلب المزارع الخطي على نموذج رسمي • إنترنت • كاتلوجات التركيب والصيانة • خبير زراعي	• زيارة المزرعة • عمل مجموعات بؤرية	• تجهيز المدرب/ة طلبات وتساؤلات الزبون/ة حول لتطبيق نظام الهيدروبونيك في مزرعته • القيام بتركيب وتشغيل وإجراء عمليات الصيانة الدورية للنظام تحليل المختص/ة الزراعة المعلومات المتوفرة
التخطيط واتخاذ القرارات	• نشرات عن أنظمة الهيدروبونيك • نموذج للتكلفة خطة العمل	• مجموعات عمل وحلقات نقاش • توزيع نشرات ذات العلاقة	• مناقشة مختص/ة الزراعة تساؤلات الزبون/ة وطلباته ضمن مجموعات عمل • تجهيز مختص/ة الزراعة خطة عمل وجدول زمني لتركيب وتشغيل نظام الهيدروبونيك • وضع مختص/ة الزراعة لائحة للصيانة الدورية للنظام • تقديم المدرب/ة المعايير والمقاييس النموذجية لتركيب وتشغيل وصيانة نظام الهيدروبونيك
التنفيذ	• الموقع • نظام الهيدروبونيك • معايير السلامة المختص/ة	• عمل فعلي	• قيام مختص/ة الزراعة بتركيب وتشغيل نظام الهيدروبونيك ويوضح طرق الصيانة الدورية في الموقع

التحكم	• قائمة التدقيق لمعايير الجودة	• زيارات ميدانية للموقع • نقاش جماعي	• تأكد مختص/ة الزراعة من إتباع الإرشادات عند تركيب وتشغيل وصيانة نظام الهيدروبونيك • التحقق من كفاءة ك=عمل النظام
التوثيق والتقديم	• نظام الهيدروبونيك • معدات العرض	• نقاش جماعي • توثيق معلومات • عرض النتائج في قاعة	• توثيق مختص/ة الزراعة خطوات تركيب وتشغيل نظام الهيدروبونيك • تسليم مختص/ة الزراعة الوثائق للزبون • قيام مختص/ة الزراعة بعرض النتائج للنقاش
التقييم وإبداء الرأي	• ورقة العمل الخاصة بالتقييم	• نقاش جماعي • تحليل ورقة العمل الخاصة بالتقييم	• مقارنة مختص/ة الزراعة كفاءة النظام مع أنظمة الهيدروبونيك الأخرى • تقييم المدرب/ة الأداء • تلخيص المختص/ة الزراعة المهمة والعملية التعلمية • تقديم تقديم المدرب/ة تغذية راجعة للمهمة

الأسئلة الرئيسية:

السؤال الأول: -ما هي سبل التواصل مع الزبون/ة وكيفية استلام طلبه؟
السؤال الثاني: -وضح خطوات تركيب نظام الهيدروبونيك؟
السؤال الثالث: -وضح خطوات تشغيل نظام الهيدروبونيك؟
السؤال الرابع: -ما أهمية الصيانة الدورية لنظام الهيدروبونيك؟
السؤال الخامس: -ما هي الجدوى الاقتصادية لتطبيق هذا النظام في المزرعة؟
السؤال السادس: -كيف يساهم استخدام هذا النظام في استدامة الزراعة؟
السؤال السابع:-ما مدى انعكاسات ذلك على البيئة وصحة الإنسان؟

الموقف التعلمي(2): : **خدمة ورعاية نباتات الهيدروبونيك**	
رقم الموقف التعلمي: 1	الاطار الزمني: 45 ساعة
عنوان الموقف التعلمي: خدمة ورعاية نباتات الهيدروبونيك	

وصف الموقف التعلمي:

يتم سؤال الزبون/ة عن إرشادات بخصوص رعاية النباتات المزروعة في نظام الهيدروبونيك. جمع مختص/ة الزراعة معلومات عن أنواع النباتات المزروعة واحتياجاتها من مياه الري والتسميد وبرامج الوقاية والخدمات الزراعية الأخرى. قيام مختص/ة الزراعة تحت إشراف المهندس الزراعي بتحضير المحاليل المغذية والتعامل مع الاحتياجات المائية للمحصول، والقيام بتطبيق برنامج المكافحة المتكاملة للآفات. جمع مختص/ة الزراعة الوثائق والنشرات ذات العلاقة ويقدمها للزبون، والقيام بتدريبه على أفضل العمليات الزراعية لرعاية النباتات.

المحتويات:

- الخدمات الزراعية
- الاحتياجات المائية والسمادية للمحصول
- المحاليل المغذية
- جداول الري والتسميد
- رعاية النباتات
- المعايير البيئية

العمل الكامل – المرجعية المنهجية

خطوات العمل الكامل	الوصف	المنهجية	الموارد
الحصول على المعلومات وتحليلها	• طلب الزبون/ة الخطي على نموذج رسمي • نشرات وزارة الزراعة • إنترنت • خبير زراعي	• زيارة المزرعة • عمل مجموعات بؤرية • جمع معلومات	• قيام المدرب/ة بتجهيز طلبات وتساؤلات الزبون/ة حول خدمة ورعاية النباتات • جمع مختص/ة الزراعة معلومات عن أنواع النباتات المزروعة واحتياجاتها من مياه الري والتسميد وبرامج الوقاية وعمليات الخدمة الزراعية • تحليل مختص/ة الزراعة المعلومات المتوفرة
التخطيط واتخاذ القرارات	• جداول الري والتسميد وبرنامج الوقاية • نموذج للتكلفة • خطة العمل	• مجموعات عمل وحلقات نقاش • توزيع نشرات ذات العلاقة	• مناقشة المختص/ة الزراعة تساؤلات الزبون/ة وطلباته ضمن مجموعات عمل • تجهيز خطة عمل للممارسات اليومية في مزرعة الهيدروبونيك • تقديم المدرب/ة المعايير والمقاييس النموذجية للخدمات الزراعية
التنفيذ	• جداول الري والتسميد • معايير السلامة المختص/ة	• عمل فعلي	• إحضار مختص/ة الزراعة المحاليل المغذية المطلوبة تحت إشراف مهندس زراعي

			• ممارسة مختص/ة الزراعة العمليات الزراعية
التحكم	• قائمة التدقيق	• زيارات ميدانية للمزرعة • نقاش جماعي	• تحقق مختص/ة الزراعة من الالتزام بجدول العمليات الزراعية • التحقق من صحة النباتات
التوثيق والتقديم	• نتائج العمل • معدات العرض	• النقاش الجماعي مع المزارعين • وضع جداول • عرض النتائج في قاعة	• توثيق مختص/ة الزراعة جدول الخدمات الزراعية • توثيق حالة النباتات • يسلم الوثائق للزبون • القيام بعرض النتائج
التقييم وإبداء الرأي	• ورقة العمل الخاصة بالتقييم	• نقاش جماعي • تحليل ورقة العمل الخاصة بالتقييم • الانتقال إلى مهام أخرى	• تقييم مختص/ة الزراعة مدى الالتزام ببرنامج الخدمات الزراعية حسب الجدول الزمني • تقييم حالة النباتات • تلخيص مختص/ة الزراعة المهمة والعملية التعلمية • تقديم تقديم المدرب/ة تغذية راجعة للمهمة

الأسئلة الرئيسية:

السؤال الأول: –ما هي سبل التواصل مع الزبون/ة وكيفية استلام طلبه؟

السؤال الثاني: –أذكر/ي الخدمات الزراعية اللازمة لرعاية النباتات؟

السؤال الثالث: –ما هي الاحتياجات المائية للمحصول؟

السؤال الرابع: –ما هو مفهوم المحلول المغذي؟

السؤال الخامس: –ما هو مفهوم المكافحة المتكاملة للآفات؟

السؤال السادس:– ما مدى انعكاس ذلك على البيئة وصحة الإنسان؟

أتعلم

المقدمة

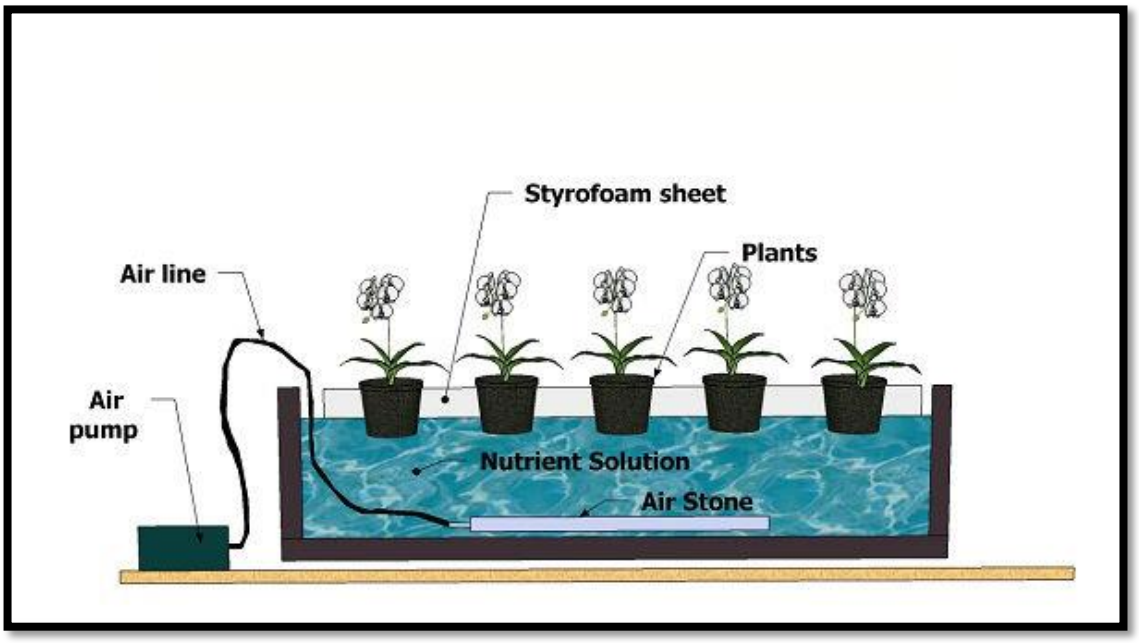
نظرا لمحدودية الرقعة الزراعية في فلسطين و التغير المناخي عالميا، و الذي أدى إلى انحسار الأمطار الموسمية و تراجع معدلات الأمطار محليا. بالإضافة إلى محدودية مصادرنا المائية والزيادة السكانية والتي أدت بدورها إلى التوسع العمراني. فان كل هذه العوامل أدت إلى زيادة الطلب على المنتجات الزراعية. لذلك أصبح من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

يحتوي المحلول المغذي على عناصر غذائية ضرورية للنبات على شكل أملاح معدنية بسيطة. تساهم الزراعة بدون تربة إلى التخفيف من الآثار الضارة بالبيئة الناتجة عن الزراعة، فجميع ما يستخدم به من أسمدة ومبيدات 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.

متطلبات الزراعة بدون تربة:

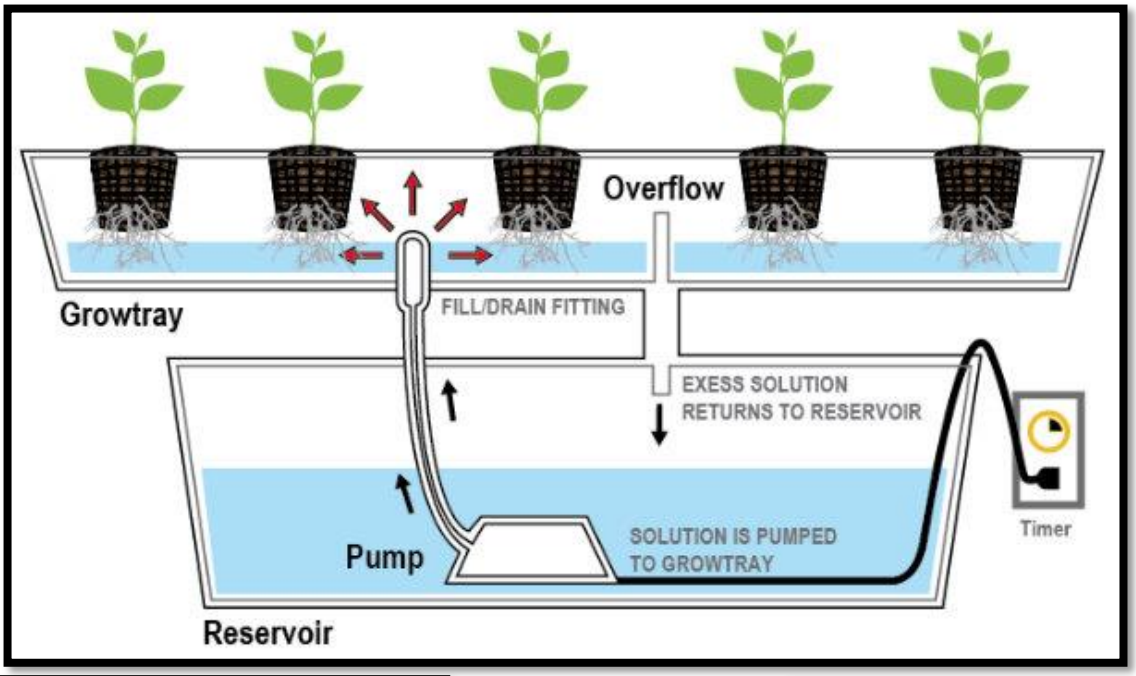
- عالية التكلفة عند البدء بها وذلك لتجهيز البنية التحتية.
- تحتاج إلى إشراف دقيق وعمالة مدربة.
- تحتاج إلى مصدر للطاقة.

نظام الزراعة المغمورة (Flood or deep water culture system)



نظام الغمر المؤقت Ebb and Flow system

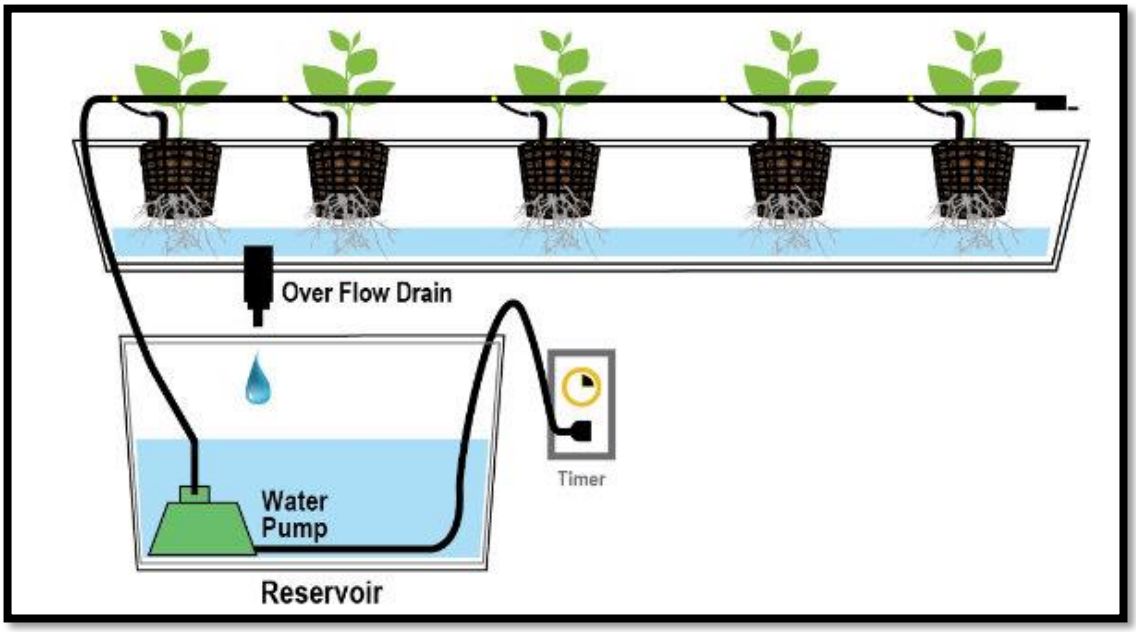
- يتم هذا الإجراء عادة بواسطة مضخة مغمورة في خزان السماد متصلة إلى جهاز توقيت.
- تقوم هذه المضخة بإيصال المحلول المغذي إلى أواني الزراعة وعادة ما تكون أنابيب بلاستيكية.
- يتم تعيين المؤقت ليعمل على عدة مرات في اليوم اعتمادا على حجم ونوع النبات، درجة الحرارة والرطوبة ونوع الوسط الزراعي المستخدم.
- العيب الرئيسي في هذا النظام هو أنه مع بعض أنواع أوساط الزراعة مثل الحصى والبيرلايت هناك نقطة ضعف لانقطاع التيار الكهربائي تتعطل المضخة أو المؤقت مما قد يؤدي إلى جفاف الجذور، يمكن التغلب على هذه المشكلة عن طريق استخدام أوساط نمو تحتفظ بالرطوبة مالفيرميكيولات وألياف جوز الهند وغيرها.



نظام الري بالتنقيط Drip System

ربما هذا النوع الأكثر استخداما لنظام الزراعة المائية في العالم تعتبر إدارة هذا النمط بسيطة مقارنة بالأنماط الأخرى.

1- طريقة عملة بسيطة جدا-يتم تثبيت مضخة غاطسة في خزان محلول السماد، بواسطة مؤقت تتم معايرته حسب نوع الوسط الزراعي ودرجة الحرارة ونوع المحصول وعمره.
2- يتم ضبط المؤقت بحيث نصل إلى أقل جريان من المحلول الراجع إلى الخزان.
3- توصل المضخة مع شبكة الري بالتنقيط ونقوم بضخ المحلول وتوزيعه على النباتات بواسطة النقاطات ومن ثم يتم تصريف المحلول الزائد عن الحاجة ثانية إلى خزان المحلول السمادي.
4- يتم معايرة تركيز السماد في الخزان وضبط الحموضة مرة واحدة يوميا على الأقل.

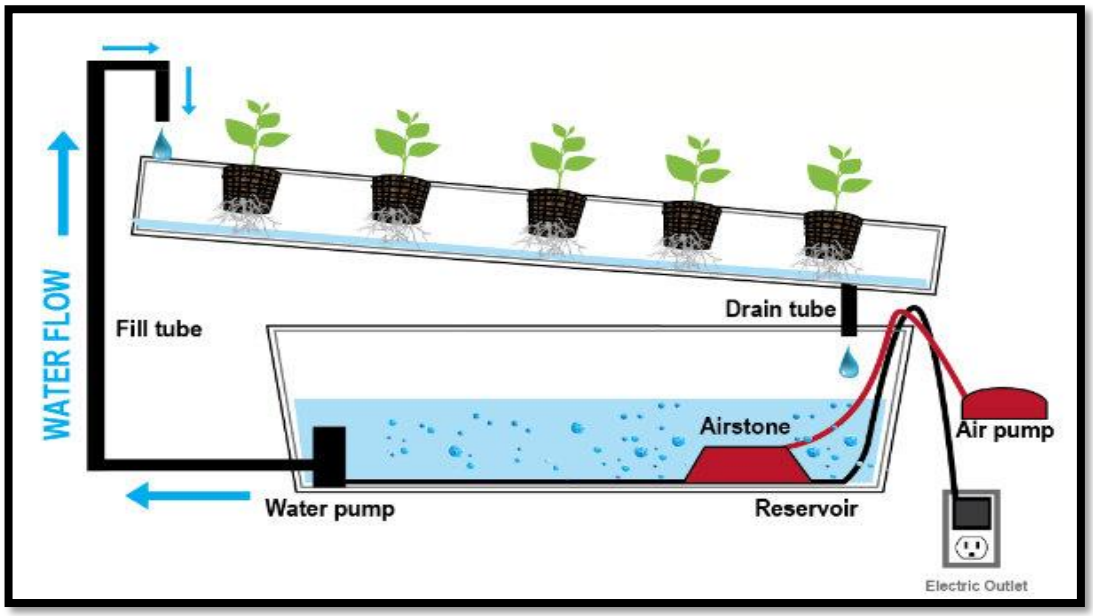


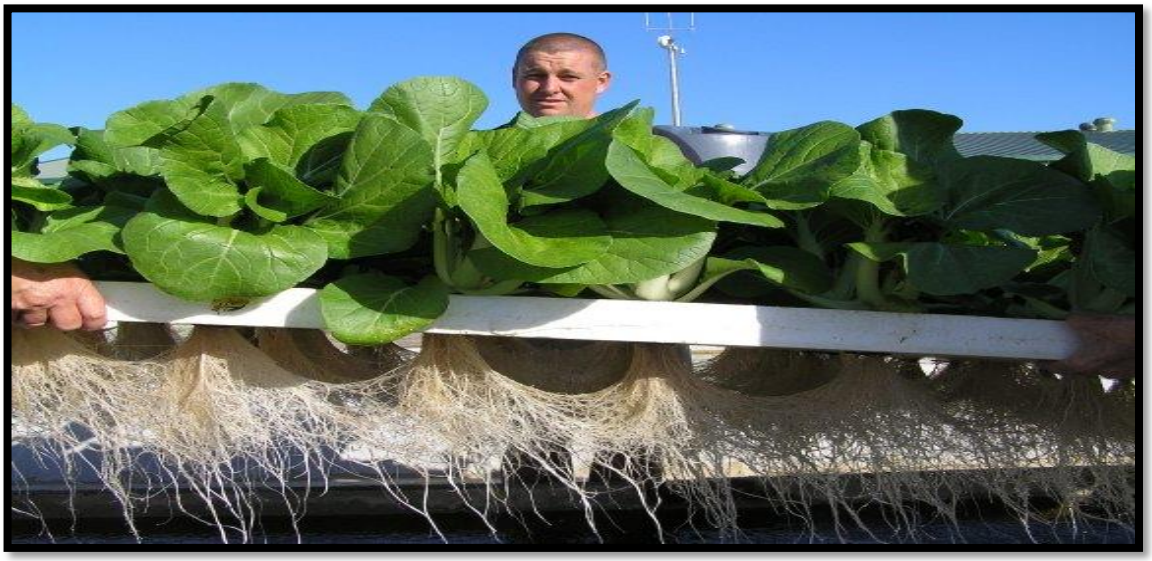
نظام الفتيلة Wick system

- أبسط نوع في نظام الزراعة المائية يدعى هذا النظام باسف.(Passive)
- يتم إيصال المغذيات إلى منطقة الجذور من الخزان بواسطة الفتيل الخاص.
- يمكن في هذا النظام استخدام مجموعة متنوعة من الأوساط الزراعية مثل البير لايت والفيرماكيولايت وألياف جوز الهند.
- سلبية هذا النظام: النباتات يمكن أن تكون كبيرة الحجم وبحاجة إلى استخدام كمية كبيرة من المياه قد يصعب إيصالها بواسطة الفتيل أو الخاصية الشعرية.

الشريط المغذي NFT

- يعتبر من أحسن الأنماط الزراعية المائية إذا تم إدارتها بالشكل الصحيح
- في هذا النظام يدور الماء المحمل بالعناصر الغذائية حول جذور النبات على شكل طبقة رقيقة لا تغطي أكثر من الثلث السفلي لجذور النبات وبهذه الصورة تحصل النباتات على حاجتها من العناصر الغذائية والأكسجين بنسب متزنة
- تزرع النباتات في أحواض الزراعة وعادة في أنابيب بلاستيكية بحيث تقوم المضخة بإيصال المحلول المغذي إلى جذور النبات
- تقوم النباتات بإخذ حاجتها من هذا المحلول والفائض يعود إلى خزان التسميد
- يجب أن تكون الأنابيب أو الأحواض بميل مناسب لا يقل عن 2% وأن لا يزيد طول خطوط الزراعة عن 7-8 م وذلك تفاديا لركود الماء الذي سوف يؤدي إلى اختناق الجذور.
- يناسب هذا النظام النباتات التي تتميز بصغر مجموعها الجذري مثل الخس، الكرنب الأحمر، الفراولة، الجرجير، البقدونس، الخضار الورقية.





الزراعة الهوائية Aeroponic system

- أكثر الأنماط تقدما ويليه نظام الشريط الغذائي.
- وسط النمو في المقام الأول هو الهواء.
- الجذور معلقة في الهواء وتبلل بصورة دورية مما يجعلها معرضة للجفاف بسرعة ولهذا يتم تزويدها بالمحلول المغذي لثواني معدودة كل بضع دقائق.
- هذا النوع يستخدم بكثرة في المشاتل التجارية لتجذير العقل وتربية الأشتال وفي إنتاج 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 الأرز، ألياف النخل) وتستخدم لمرة واحدة حيث أن المواد العضوية تبدأ بالتحلل وبالتالي هناك خطورة للتلوث وانتشار الأمراض الفطرية.

التوف البركاني و البيرلايت

البيرلايت

ألياف النخيل

الشروط الواجب توفرها بالبيئات المستخدمة بالزراعة بدون تربة:

- القدرة على توفير الرطوبة، والتهوية اللازمة لنمو الجذور.
- أن لا تحتوي على مواد ضارة بالبيئة أو سامة.
- أن تكون خالية من مسببات الأمراض.
- خالية من الملوحة.
- خالية من بذور الأعشاب.
- خفيفة الوزن وتتميز بسهولة تنظيفها وتعقيمها.
- في حالة البيئة العضوية يفضل أن تكون بطيئة التحلل حتى تظل أكبر فترة ممكنة.
- إن تكون رخيصة الثمن ومتوفرة.

استخدام المواسير في الزراعة المائية

- المواسير تستخدم في زراعة الخضراوات الورقية، الفراولة، والبقدونس والنعنع.
- هناك نظامين لاستخدام المواسير في الزراعة أفقي وعمودي.

- يستخدم النظام الأفقي في حالة وجود مساحة كافية.
- عند استخدام المواسير لا داعي لاستخدام الوسط لتدعيم الجذور.
- يمكن استخدام الزراعة المكشوفة أو المحمية في الزراعة المائية

عند استخدام المواسير يجب مراعاة ما يلي:

- ميل المواسير يكون 1سم /م.
- إلا يزيد طول الماسورة عن 6م.
- في الزراعة المنزلية يجب أن يكون طول الماسورة من (3-6)

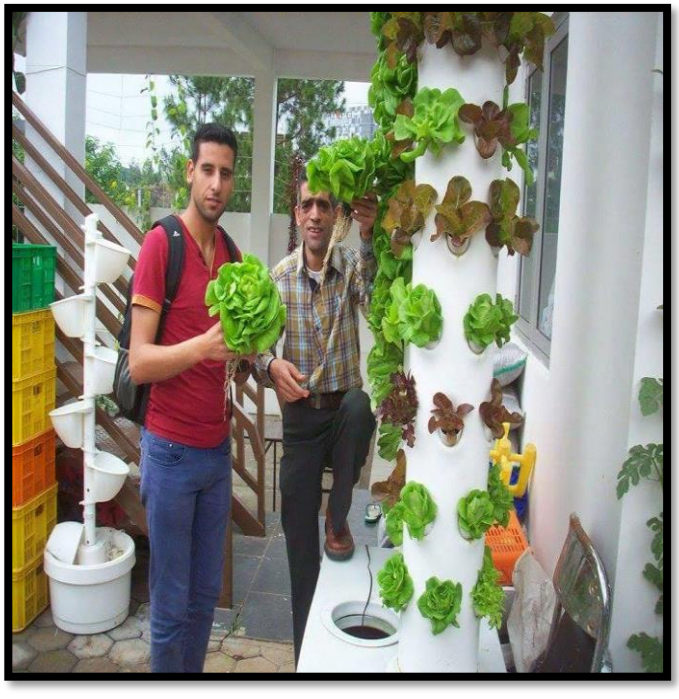
الزراعة بواسطة المواسير:

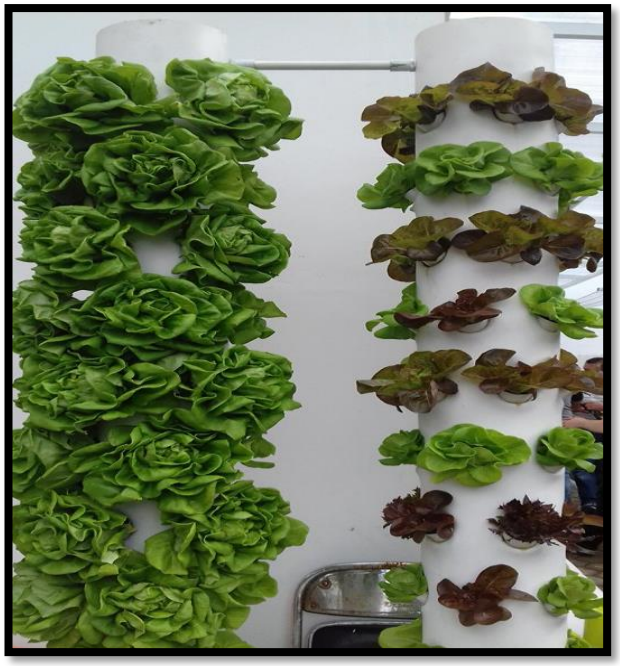
المواسير تستخدم لزراعة الخضراوات الورقية والفراولة والبقدونس والنعنع والخس والجرجير.

هناك نظامين:

- **النظام الأفقي في حالة وجود مساحة كافية**
- **النظام العامودي في حالة عدم وجود مساحة كافية**

النظام العامودي





النظام العامودي

الأمور التي يجب أن يراعيها المزارع :

- عند استخدام المواسير لا داعي لاستخدام الوسط لتدعيم الجذور. يمكن استخدام الزراعة المكشوفة أو المحمية في الزراعة المائية

- ميل المواسير يجب أن يكون 1سم/1 ملم

- ألا يزيد طول الماسورة عن 6 م لان زيادة الطول يؤدي إلى زيادة تراكم النتريت.
- لون المواسير تستخدم البيضاء في أوقات الحر والسوداء في أوقات البرد.

العناصر المهمة في تغذية النبات:

- **العناصر الكبرى:**
  - نيتروجين، فسفور، بوتاسيوم، كالسيوم، مغنيسيوم، كبريت
  - يحصل النبات على الكربون والأوكسجين من الهواء بينما تزود التربة أو المحلول المغذي ببقية العناصر.
- **العناصر الصغرى:**
  - بورون، حديد، نحاس، زنك، مولبيديوم، منغنيز، كلور، النيكل.
  -

تركيب المحلول المغذي ل 1000 لتر في الزراعة المائية

الوزن بالجرام	المادة المغذية
٢٦٣	فوسفات البوتاسيوم الثنائية
٥٨٣	نترات البوتاسيوم
١٠٠٣	نترات الكالسيوم
٥١٣	سلفات "كبريتات" مغنيسيوم
٧٩	شيلات حديد
٦,١٠	سلفات منجنيز
١,٧٠	حمض بوريك
٠,٣٩	سلفات نحاس
٠,٣٧	مولبيبدات أمونيوم
٠,٤٤	سلفات زنك

م. محمد إسماعيل

المحلول الغذائي

- **هناك نوعان للمحلول الغذائي:**
- **المحلول 1:**
  - **يتكون من نترات الكالسيوم Ca(NO3)2 وشيلات الحديد يتم التذويب في وعاء ماء سعة 10 لتر ويخفف 100مرة.**
- **محلول 2 الغذائي:**
  - **اضف/ اضيفي المواد التالية بالترتيب (فوسفات البوتاسيوم الثنائية، نترات البوتاسيوم، سلفات كبريتات المغنيسيوم، سلقات المنغنيز، حمض البوريك ، سلفات النحاس، مولبيدات الامونيوم، سلفات الزنك يتم التذويب في وعاء ماء سعة 10 لتر و يخفف 100مرة) .**