



## ورشة عمل

# الزراعة بدون تربة في المنازل ودور المرأة فيها

١٧ - آب - ٢٠٢٣

اعداد

المدرس الدكتور هاله حسن محمود

مركز الحاسبة - وحدة ضمان الجودة وتقويم الاداء

# التّمية المستدامة واهدافها (١٧)

# اهداف التنمية المستدامة





  
**SUSTAINABLE  
 DEVELOPMENT  
 GOALS**

See all

# الزراعة بدون تربة

يقصد بالزراعة بدون تربة زراعة النباتات في أوساط زراعية لا تكون التربة إحدى مكوناتها، ويتم تغذيتها باستخدام محاليل مغذية خاصة تحتوي على العناصر الغذائية اللازمة لنمو النبات، ويقصد بها تنمية النباتات في وسط آخر غير التربة يكون ملائماً لنموها سواء كان هذا الوسط داخل المنازل أو المكاتب والصالات والمداخل وغيرها، أو بالخارج في الشرفات وحدائق الأسطح والمساحات المكشوفة. وهي طريقة متطورة في الزراعة تساعد على التخلص من المشاكل المتعلقة بقلّة خصوبة التربة وعدم ملاءمتها لنمو النبات والظروف المناخية القاسية وقلّة الموارد المائية وغيرها من المشاكل التي تواجه الزراعة العادية. وقد أظهرت نتائج التجارب والدراسات تفوق هذه الطريقة في كثير من النواحي فهي تعطي إنتاجاً وفيراً وتساعد على توفير كمية كبيرة من مياه الري تصل إلى ٩٠٪ من المياه المستهلكة في الزراعة العادية بالإضافة إلى الاستغناء عن العمليات المختلفة التي تتطلبها الزراعة العادية مثل عمليات تحضير التربة وإضافة الأسمدة العضوية والدورة الزراعية كما أنها تساعد على استغلال الأراضي غير الصالحة للزراعة وتوفير الكلفة في الأيدي العاملة بالإضافة إلى إنتاج المحاصيل في غير مواسمها. وبما أن النباتات تختلف في احتياجاتها لهذه العناصر وللعوامل البيئية المختلفة أصبح من الضروري إيجاد أنواع مختلفة وكثيرة من المحاليل لكل منها صفاته الخاصة التي تلائم أنواعاً معينة من المحاصيل وتحت ظروف بيئية معينة.

## ايجابيات الزراعة بدون تربة

- ١- إمكانية الإنتاج الزراعي في المناطق غير الصالحة للزراعة وخاصة الترب المتأثرة بالملوحة مع ضرورة توفر مياه ري عذبة.
- ٢- تساهم في توفير كافة العناصر الضرورية اللازمة لنمو النبات.
- ٣- تساهم في حل مشكلة نقص العناصر في التربة وتقلل من الأمراض الفطرية وتملح التربة.
- ٤- تساهم في التهوية بصورة أفضل مقارنة بالزراعات العادية.
- ٥- لا توجد حاجة لتجهيز الأرض وإزالة الحشائش.
- ٦- الترشيد في استهلاك المياه والأسمدة.
- ٧- التبكير في النضج.
- ٨- زيادة الانتاجية في وحدة المساحة وخاصة في نظم الزراعة الرأسية.

## سلبيات الزراعة بدون تربة

- ١- ارتفاع الكلفة الإنشائية الأولية.
- ٢- ضرورة توفير كافة مستلزمات النمو.
- ٣- تغير معدل حموضة المحلول المغذي (pH) بسهولة.
- ٤- يؤدي الخلل في نظام المحلول المغذي إلى تدهور النباتات.
- ٥- تحتاج إلى عمالة ماهرة ومتابعة مستمرة لعمليات الإنتاج.
- ٦- إمكانية انتقال الأمراض الفطرية عن طريق خزان الري وخاصة في النظام المغلق.

## تحقق زراعة الأسطح العديد من الأهداف منها ..

أهداف بيئية وصحية وأهداف إجتماعية .

**أولاً : الأهداف البيئية والصحية**

- 1.** تقليل التلوث البيئي الناتج عن زيادة مساحات المباني والمنشآت مع قلة الغطاء النباتي في المدن .
- 2.** زراعة **1.5** متر مربع من المسطح الأخضر تمد الفرد باحتياجاته من الأكسجين لمدة عام كامل .
- 3.** التخلص من المهملات التي تخزن على الأسطح والتي تتسبب في تشويه المظهر الجمالي للمبنى وتزيد من فرصة حدوث الحرائق .
- 4.** الحد من تواجد الكائنات الضارة المختلفة التي تغزو المنازل نتيجة معيشتها بالأسطح المهملة .
- 5.** إنتاج غذاء آمن صحياً من خلال التحكم في الأسمدة وعدم استخدام المبيدات الكيماوية ..
- 6.** حماية ساكني الأدوار الأخيرة من الإرتفاع الشديد في درجة الحرارة خاصة خلال فصل الصيف ، حيث تستقبل النباتات أشعة الشمس مما يحافظ على الأسقف ولا تحتاج إلى عملية العزل المكلفة ، حيث وجد بالخبرة العملية أنه بزراعة السطح تقل درجة الحرارة خلال شهر أغسطس في الأدوار الأخيرة بمقدار **7** م تقريباً .
- 7.** إنتاج غذاء طازج لقاطني المناطق البعيدة التي تعاني من تواجد الخضروات الطازجة بها إلى جانب إرتفاع أسعارها نتيجة لارتفاع أسعار الشحن .

## ثانياً : الأهداف الإجتماعية

1- إمكانية قيام أى شخص بعملية إنتاج أنواع الخضروات التى يحتاجها مما يزيد من الثقة بالنفس خصوصاً بالنسبة لكبار السن من أرباب المعاشات والذين إعتادوا أن يكون لهم دوراً أفعالاً ومهماً فى المجتمع.

2- إتاحة فرص عمل لربات البيوت وشباب الخريجين تدر عليهم عائد مادي مما يرفع من دخل الأسرة المصرية.

3- توفير مساحات كبيرة من المساحات الزراعية التى تزرع بالخضروات واستغلالها فى زراعة المحاصيل الإقتصادية الهامة كالقمح والأرز وغيرها.

4- يمكن عن طريق زراعة الأسطح تشجيع الروابط الأجتماعية بين الأفراد فى المجتمع فتعاون سكان العمارة الواحدة وكذلك الشارع فى الزراعة وتبادل المحاصيل المنتجة يودى إلى ترابط السكان مع بعضهم وإلى حل مشاكلهم بسهولة.













اليوم  
السابع



اليوم  
السابع

9:50:16 AM





9:50:16 AM





# مكوّنات الزراعة بدون تربة

١. **حوضا التغذية والتفريغ:** هما عبارة عن حوضين من الماء، يُخصص الأول للعناصر الغذائية للنبات إلى جانب السماد، عبر نظام الأنابيب المائية، إلى جانب حوض التفريغ الذي تُفرغ فيه الماء بعد خروجها من الأنابيب، وفي كثير من الأحيان، يتم استخدام حوض واحد فقط تخرج المياه منه ثم تعود إليه أيضاً.
٢. **مضخة لنقل المياه عبر الأنابيب:** ليس بالضرورة أن تكون لدى المضخة قدرة ضخ عالية لعدم الحاجة لضخها كميات كبيرة من الماء، إلى أماكن بعيدة أو مُرتفعة، حيثُ غالباً ما تكون الزراعة المائية بالأنابيب على مستوى منتصف طول الإنسان العادي.
٣. **شبكة أنابيب:** تقوم الزراعة المائية على أساس استخدام الأنابيب المائية التي يكون قطرها متراوحاً بين أربعة إلى ستة إنشات تقريباً، وتكون تلك الأنابيب مزودة بفتحات من الجهة العلوية، وهو المكان الذي توضع فيه الأشتال، وغالباً ما تكون هذه الأنابيب مُرتبة أفقياً، لكنها قد تأتي على شكل هرمي مثلاً.
٤. **أصص:** هي أوعية الطين التي توضع فيها الأشتال، أما في حال الزراعة المائية فتحتوي هذه الأصص على بعض الحصى لتثبيت الأشتال في الفتحات الموجودة في الأنابيب.

## انواع الزراعة بدون تربة

١- **النظم المفتوحة (Open Systems):** وهي زراعة النباتات في أوساط زراعية

غير التربة وتروى بالمحلول المغذي الذي لا يتم اعادة استخدامه ( شكل رقم ١)، ومن أنواع الأوساط التي يمكن استخدامها على سبيل المثال لا الحصر:-

أ- الرمل الخالص (Pure Sand).

ب- الحصى (Gravel).

ج- الفيرميكوليت (Vermiculate).

د- البرلايت (Perlite).

هـ- الصوف الصخري (Rock Wool).

## انواع الزراعة بدون تربة

- ٢- النظم المغلقة ( Closed Systems ):** وهي زراعة النباتات في أوساط زراعية غير التربة وتروى بالمحلول المغذي الذي يتم إعادة استخدامه بحيث يتم الاستفادة من المحلول مرة أخرى في ري النباتات وذلك في حلقة مغلقة ومنها:-
- ١- تقنية الغشاء المغذي (Nutrient Film Technique).
  - ٢- النظم المغلقة مع إستخدام الأوساط الزراعية (Closed Systems with Substrates).
  - ٣- الزراعة الرأسية (Vertical System) .
  - ٤- الزراعة الهوائية (Aeroponics) .



## خصائص الماء المستخدم في الري وفي تحضير المحاليل المغذية للنباتات :

- ١- يجب ان لا تزيد درجة التوصيل الكهربائي ( EC ) للماء عن ٠,٤ إلى ٠,٧ ديسيمنز/متر.
- ٢- يجب أن يكون معدل حموضة الماء ( pH ) في حدود ٥,٥ الى ٦,٥.
- ٣- يمكن استخدام المياه السطحية أو الجوفية أو مياه التحلية في الزراعة بدون تربه مع مراعاة مستويات التوصيل الكهربائي والحموضة للماء المستخدم .

## الزراعة بدون تربة (النظام المغلق) :

توجد عدة نظم مختلفة من النظام المغلق في الزراعة بدون تربة وهي:

### أ- تقنية الغشاء المغذي (Nutrient Film Technique):

زراعة النباتات في وسط مائي بحيث تنمو جذور النباتات في ذلك الوسط والذي تتوفر فيه جميع العناصر الغذائية، مع ضرورة التهوية المستمرة للمحلول الغذائي لتوفير الأوكسجين ويتم إعادة المحلول المغذي مرة أخرى، ومن شروط نجاحه توفر الأوكسجين الكافي لنمو الجذور وحجب الضوء عن منطقة الجذور ( شكل رقم ٢).



شكل رقم (٢): أحد نظم الزراعة بدون تربة - النظام المغلق

بتقنية الغشاء المغذي - محصول الطماطم في البيت المحمي المبرد بمحطة البحوث الزراعية بالرميس

شكل رقم (٢): أحد نظم الزراعة بدون تربة - النظام المغلق  
بتقنية الغشاء المغذي - لمحصول الطماطم في البيت المحمي المبرد بمحطة البحوث الزراعية بالرميس

### ب- إستخدام الأوساط الزراعية (Substrates):

هي زراعة النباتات في وسط معين يوضع في القصاري الزراعية بحيث تنمو جذور النباتات في ذلك الوسط ، ومثال على تلك الأوساط التربة العضوية أو البيت موس والبرلايت ويتم إعادة المحلول المغذي مرة اخرى ( شكل رقم ٣).



شكل رقم (٣) : النظام المغلق مع إستخدام الأوساط الزراعية - البرلايت في البيت المحمي المبرد

### ج- الزراعة الرأسية (Vertical System):

هي أحد أنظمة الزراعة بدون تربة (النظام المغلق) ومن أهم مميزات الاستفادَة من وحدة المساحة حيث يتم وضع مراكز الزراعة (القصاري) فوق بعضها البعض بطريقة مزدوجة، والاستفادة من نظام الري المغلق بعدم الهدر في المياه حيث يتم تجميع مياه الري من القصاري بواسطة مجرى مائي مبتكر يصب في الخزان والاستفادة منه مرة أخرى في الري بعد أن تتم معايرته، ومن أهم مميزات نظام الزراعة الرأسية زيادة الإنتاجية في وحدة المساحة حيث يمكن زراعة ٨٠٠٠ نبتة في بيت محمي (٢م٣٦٠) مقارنة بـ ١٠٠٠ نبتة بنفس المساحة باستخدام النظام الأفقي في الزراعة العادية (شكل رقم ٤).



شكل رقم (٤): إحدى نظم الزراعة بدون تربة - الزراعة الرأسية  
لمحصول الفراولة في البيت المحمي

## طريقة تحضير المحلول المغذي لمحاصيل الخضر المختلفة :

١- طريقة إضافة المحلول المغذي المركز إلى خزان التغذية

يتم إضافة المحاليل المغذية بالاستعانة بأجهزة قياس ملوحة المحلول (EC meter) و جهاز قياس درجة حموضة المحلول (pH meter) على النحو التالي:-

أولا : يتم قياس نسبة ملوحة الماء في خزان التغذية باستخدام جهاز قياس الملوحة (EC meter) ودرجة حموضة الماء (pH) قبل إضافة أي محلول غذائي.

ثانيا: يتم إضافة المحلول الأول ( سماد نترات الكالسيوم ) بنسبة ١:٢ مع المحلول الثاني ( السماد المركب NPK ) إلى خزان التغذية لمعايرة نسبة ملوحة المحلول الغذائي أول مرة في اليوم الأول فقط، أما في الأيام التالية فيكون بنسبة ١:١ حتى نهاية المحصول وتعتمد كمية المحاليل المضافة على قراءات نسبة الملوحة ومراحل نمو النبات وتختلف من نبات لآخر.

ثالثا : يتم إضافة المحلول الثالث وهو حمض الفوسفوريك أو حمض النيتريك (التجاري) بعد الانتهاء من معايرة المحلولين الأول والثاني بإضافة ٢ لتر إلى خزان التغذية وذلك لمعايرة معدل حموضة المحلول الغذائي، ويجب أن يتراوح معدل حموضة المحلول الغذائي (pH) لنبات الخيار بين ٥,٥ إلى ٦,٥.

## الزراعة بدون تربة (النظام المفتوح)

وهي زراعة النباتات في أوساط زراعية غير التربة وتروى بالمحلول المغذي الذي لا يتم إعادة استخدامه.

### الأوساط المستخدمة في النظام المفتوح:

يمكن استخدام أوساط مختلفة سواء كانت عضوية مثل (مخلفات النخيل Date ، Palm Straw ، مخلفات النارجيل Cocopeat و نشارة الخشب Wood Straw) او غيرعضوية مثل (الرمل Sand ، الحصى Gravel و البيرلايت Perlite)

# طريقة تحضير المحلول المغذي لمحاصيل الخضر المختلفة :

(٢) - أهمية الرقم الهيدروجيني (pH)

للرقم الهيدروجيني أهمية كبرى في إيجاد توازن للعناصر الغذائية وقدرة النباتات على امتصاص العناصر لذا يجب أخذ القراءة يوميا لمياه الري التي تغذى بها النباتات ويؤثر الـ (pH) على امتصاص العناصر الدقيقة فمثلا يؤدي انخفاضه عن ٥ إلى زيادة امتصاص بعض العناصر مما يؤدي الى تسمم النبات، بينما يؤدي ارتفاعه عن ٧,٥ إلى ترسب الفوسفور، الكالسيوم، المغنيسيوم، الحديد والمنجنيز ويكون في حالة لا يمكن للنبات امتصاصها.

# طريقة تحضير المحلول المغذي لمحاصيل الخضر المختلفة :

أولاً: طريقة تحضير المحلول المغذي لمحصول الخيار :  
تتراوح درجة تحمل نبات الخيار للملوحة ما بين ١,٥ - ٢,٥ ديسيسيمنز/ متر ، وبالتالي لتحضير المحلول المغذي يجب تجهيز الأسمدة في خزانات خارجية عدد (٣) وذلك على النحو التالي:

Stock Solution 1	Quantity	الكمية	المحلول المركز رقم ١
Water	40 L	٤٠ لتر	ماء عذب
Ca(NO <sub>3</sub> )	9.5 Kg	٩,٥ كغم	نترات الكالسيوم
EDDHA(Fe) 6%	600 g	٦٠٠ غرام	حديد مخلبي
Stock Solution 2			المحلول المركز رقم ٢
Water	40 L	٤٠ لتر	ماء عذب
Kristalon Red (12:12:36+TE)	12.0 Kg	١٢,٠ كغم	سماد مركب كرسالون (12:12:36+TE)
Magnesium Sulfate (MgSO <sub>4</sub> )	1.2 Kg	١,٢ كغم	سلفات المغنيسيوم
Microplex	400 g	٤٠٠ غرام	عناصر صغرى (ميكروبلكس)
Stock Solution 3			المحلول المركز رقم ٣
Water	40 L	٤٠ لتر	ماء عذب
Nitric Acid or Phosphoric Acid	2 L	٢ لتر	حامض النيتريك أو حمض الفوسفوريك

# شكرا لاصفاؤكم

