مملكة البحرين
وزارة التربية والتعليم
إدارة التعليم الفني والمهني

معهد الشيخ خليفة بن سلمان للتكنولوجيا
Sh.Khalifa Bin Salman Institute Of Technology

# الزراعة الهوائية
# Aeroponic

إعداد الطلاب:

عبدالله لقمان
عبدالغفور أيمن

إشراف :

أ. سامح سمير منير حسين

# فهرس المحتويات


| الموضوع | الصفحة |
| --- | --- |
| فهرس المحتويات | 2 |
| فهرس الجداول | 3 |
| فهرس الأشكال | 4 |
| شكر وتقدير | 5 |
| المقدمة | 6 |
| مشكلة المشروع | 7 |
| فروض المشروع | 7 |
| فكرة عمل المشروع | 7 |
| مبررات المشروع | 7 |
| أهداف المشروع | 8 |
| مقدمة عن الزراعة بدون تربة | 8 |
| أنواع الزراعة بدوت تربة | 9 |
| مميزات الزراعة بدون تربة | 9 |
| نواحي قصور الزراعة بدون تربة | 10 |
| الزراعة الهوائية | 11 |
| الخريطة الزمنية لتنفيذ المشروع | 11 |
| نتائج المشروع | 12 |
| التوصيات والمقترحات | 12 |
| المراجع المستخدمة | 13 |
| صور الطلاب أثناء تنفيذ المشروع | 14 |

# فهرس الجداول


| رقم الجدول | عنوان الجدول | الصفحة |
|---|---|---|
| (1) | الخريطة الزمنية لتنفيذ المشروع | 11 |

# فهرس الأشكال


| رقم الشكل | عنوان الشكل | الصفحة |
|---|---|---|
| (1) | مثال على الزراعة بدون تربة | 9 |
| (2) | طريقة الزراعة بدون تربة | 11 |

## شكر وتقدير

اللهم لك الحمد حمداً يليق بجلال وجهك وعظيم سلطانك، ولك الشكر على نعمك التي لا تعد ولا تحصى، نرفع إليك ربي أسمى آيات الحمد والثناء حتى ترضى، ونسجد لك حمداً وشكراً على أن مننت علينا بنعمة الصحة والتوفيق إلى طريق العلم والمعرفة، والصلاة والسلام علي سيدنا محمد نبي هذا لأمة وقدوة الأولين والآخرين وعليآله وصحبه وسلم أجمعين.

وبعدشكر الله عزوجلوحمده، يسعدناأننتقدمبجزيلالشكروالعرفانإلي**السيد المهندس: مجدي بكري يسين** مدير معهد الشيخ خليفة بن سلمان للتكنولوجيا صاحب الخلق الرفيع، والثقافة الواسعة؛ لما قدمه من دعم ورعاية لمشروع البحث منذ بدايته، وحتى وصل إلى الصورة التي هو فيها الآن، ومهما قلنا وعبرنا عما في نفوسنا من امتنان له فلن نوفيه حقه من التقدير، ونسأل الله العلي القدير أن يبارك فيه، وفي ذريته.

كما نتقدم بخالص الشكر وعظيم التقدير إلى **السيد المهندس: ماهر محمود موسى** المدير المساعد للشئون الأكاديمية بمعهد الشيخ خليفة بن سلمان للتكنولوجيا لما قدمه من جهد ومساندة في توجيه المشروع، فجزاه الله خير الجزاء.

ويسعدنا ويشرفنا أن نتقدم بعظيم الشكر والتقدير إلى **السيد المهندس:عبدالهادي محمد حسين**المدير المساعد للشئون الأكاديمية بمعهد الشيخ خليفة بن سلمان للتكنولوجيا، لما قدمه من وقت وجهد وإرشادات ونصائح كان لها أبلغ الأثر في توجيه المشروع، فجزاه الله خير الجزاء

وبكل الحب والتقدير نشكر **السيد المهندس: سمير شبانة** المدير المساعد للشئون الأكاديمية بمعهد الشيخ خليفة بن سلمان للتكنولوجيا، لما قدمه من إرشادات ونصائح كان لها عظيم الأثر في توجيه المشروع نحو الأفضل، فجزاه الله خيراً.

وبعد. فهذا ما استطعنا تقديمه، وهي محاولة واجتهاد، ونسأل الله العلي القدير أن يكتب لنا التوفيق والسداد.

## المقدمة:

أهتم العلماء بالزراعة بدون تربة بعد ظهور الكثير من المشاكل المتعلقة بالتربة من أمراض، أعشاب ،وزيادة الملوحة،وغيرها الكثير، فبدأ الباحثون في قطاع العلوم الزراعيةالبحث عن حلول بديلة عن استخدام التربةكوسط لتربية النبات، وقد بينت نتائج الدراسات والأبحاث أنّ النبات يمكن له العيش دون تربة إذا ما توفر له ما يحتاجه من الماء، إلى جانب بعض العناصر الغذائية الأُخرى، كما أنّها ظهرت كحلّ للمناطق التي يسودها الجفاف، والتي تتعرض فيها التربة للعديد من المشاكل البيئية كالتصحر.

وقد أكتشف باحثو فسيولوجيا النبات خلال القرن الثامن عشر أن النباتات تمتص المغذيات المعدنية الأساسية في صورة أيوناتلا عضوية ذائبة في الماء، وتعمل التربة في الظروف الطبيعية كمستودع للمغذيات المعدنية، ولكن التربة نفسها غير ضرورية لنمو النبات؛ حيث تستطيع جذور النباتات أن تمتص المغذيات المعدنية الموجودة في التربة عندما تضاف مياه تقوم بإذابتها، ولذلك لا تكون التربة هامة لنمو النبات إذا تمت إضافة هذه المغذيات إلى المياه التي يحتاجها النبات بطريقة اصطناعية، وجميع النباتات تقريباً تنجح زراعتها بدون تربة.

وقد بدأت الزراعة بدون تربة كزراعة مائية في حدائق بابل المعلقة والحدائق العائمة في الأزتيك في المكسيك وفي الصين، وقد وصفت في الكتابات المصرية القديمة التي تعود إلى عدة مئات من السنين قبل الميلاد،كما تستخدم الآن على نطاق واسع في هولندا للإنتاج التجاري للغذاء وتليها كندا في هذا المضمار، أما في الوقت الحاضر فإن هذا العلم الحديث المنشأ يتطور بسرعة كبيرة، ويتكيف مع كثير من الأوضاع من الزراعة خارج البيت إلى البيوت المحمية والآن الزراعة داخل المنزل.

وفي ضوء العرض السابق، يتبين أن فكرة الزراعة الهوائية Aeroponicتعد من بين أهم الأفكار التي تسعى إلى المساهمة في توفير مستقبل مستدام، وتوفير غذاء صحي آمن، واستدامة الأمن الغذائي.

## مشكلة المشروع:

ظهرت في الآونة الأخيرة مشكلة نقص الغذاء الناتجة عن الحروب وتدمير القواعد الأساسيّة للتنمية في الدول، وضعف مقوّمات الأمن الغذائي، بما في ذلك كل من: الأرض، وجودة التربة والماء، والمواد الخام، وآليّات الصناعة، والعقول البشرية القادرة على التفكير السليم، والمهارات والمؤهلات والخبرات ذات العلاقة، والنمو السكاني الكبير، والذي يفوق إمكانيّات الدول الغذائية، والفقر المدقع، وعدم قدرة الدول على شراء الأغذية، والفساد وسوء توزيع الموارد، الأمر الذي يستدعي حتمية التفكير في طرق وأساليب بديلة يمكن من خلالها الحد من آثار هذه المشكلة وتقليل آثارها.

ويمكن تلخيص مشكلة المشروع في السؤال البحثي التالي:

" ما مدى إمكانية تصميم وإنتاج بيئة زراعية تستخدم تكنولوجيا الأيروبونيكو GrowLight في إنتاج بعض النباتات"؟

## فروض المشروع:

1- يمكن تصميم بيئة زراعية تستخدم تكنولوجيا الأيروبونيكو GrowLight في إنتاج بعض النباتات.

2- يمكن إنتاج بيئة زراعية تستخدم تكنولوجيا الأيروبونيكو GrowLight في إنتاج بعض النباتات

## فكرة عمل المشروع:

استخدام بديل لضوء الشمس وهو تكنولوجيا Grow Light الضوئية، وباستخدام الخلايا الشمسية كطاقة كهربائية نظيفة تغذي من ضوء المصباح الذكي الذي تعمل به الخلية دورة مغلقة كهربية. وفي هذه الزراعة يتم العمل الرذاذي بالأكسجين النظيف 100%، مما يزيد من نمو الكتلة الحيوية من 80 – 100 % مما يقلل من وقت نمو الجذور، ويسرع الإنتاج من 40 – 60 %، ويقلل استهلاك المغذيات بنسبة 75% ويوفر في استهلاك مياه الري إلى 90%، ويمكن فيها أيضاً تحلية المياه المالحة واستخدامها، وتثبت فيها النباتات في فتحات لوح من الفلين وتكون جذورها معلقة في الهواء، مما يمنع نمو الطحالب والآفات ويحصل النبات على الماء والغذاء من غشاء المحلول.

## مبررات المشروع:

1. الاستغلال الأمثل لمياه الري اللازمة لزراعة المحاصيل الزراعية.

2. ارتفاع درجة الحرارة المنبعثة من الشمس في فصل الصيف مما يسبب ضغط على نمو النباتات.
3. الاستخدام الأقصى للمساحات الفارغة وذلك بتربية نباتات ذات جودة مما يساعد على توفير إنتاج زراعي عالي.
4. جودة إنتاج المحصول الزراعي وخلوة من الآفات ومشاكل التربة الزراعية.
5. الاستهلاك الكهربائي المتزايد بسبب ارتفاع درجات الحرارة في فصل الصيف.
6. ارتفاع نسبة التلوث بثاني أكسيد الكربون بسبب عوادم السيارات.
7. ارتفاع درجات الرطوبة النسبية في الجو.
8. تغطية السوق المحلي بمنتجات زراعية عالية الجودة.
9. فتح مجالات الاستثمار في المجال الزراعي.
10. عدم توفر الرقعة الزراعية المناسبة للزراعة.
11. ارتفاع أسعار الأسمدة الزراعية.
12. البعد عن مشكلات التربة الزراعية واحتوائها على الأملاح والآفات الزراعية مما يزيد تكاليف الزراعة.

## أهداف المشروع:

1. توفير 90% من مياه الري اللازمة للزراعة.
2. تسريع الإنتاج وزيادة الكتلة الحيوية كماًونوعاًفي إنتاج المحاصيل الزراعية بجودة عالية.
3. تقليل وقت نمو جذور النباتات.
4. التقليل من استهلاك الأسمدة (المغذيات) بنسبة 75% مقارنة بالزراعة المائية.
5. الاستخدام الأقصى للمساحات الفارغة مما يساعد على زيادة الإنتاج وجودته.
6. إمكانية تحلية المياه المالحة.
7. فتح مجالات العمل لشباب الخريجين والمتقاعدين عن العمل.

## مقدمة عن الزراعة بدون تربة :

انتشر مؤخراً الحديث عن الزراعة بدون تربة، وأصبح الكثيرين يحاولون أن يفهموا سر هذه الزراعة

خصوصا وأنه في هذا القرن أصبح من النادر أن نجد مساحات من الأراضي لنزرعها، وفكرة الزراعة بدون تربة ضمن محاليل غذائية تعود إلى القرن السابع عشر حيث كانت هذه الفترة هي نواة التطور العلمي للزراعة الرملية والمائية، ومن ثم بدأت محاولات لتطوير هذه الأنظمة للأغراض التجارية البحتة،وانبثقت عن أول محاولة جادة للزراعة بدون تربة بشكل تجاري عام 1930 للعالم(جيرايك) حيث أستطاع استزراع النباتات في وسط مائي مخلوط مع محاليل مغذية دون توفر بيئة صلبة للزراعة.

**شكل (1)**

**مثال على الزراعة بدون تربة**

## أنواع الزراعة بدون تربة:

1. الفتيل Wick
2. زراعة المياه Water Culture
3. الفيض والصرف Flood & Drain
4. التنقيط Drip
5. (تقنية غشاء المغذيات) N.F.T. (Nutrient Film Technique)
6. الزراعة الهوائية Aeroponic

## مميزات الزراعة بدون تربة:

- عدم الحاجة إلى التربة للزراعة.
- التوفير في مياه الري وانخفاض كمية المياه وتكاليفالري.

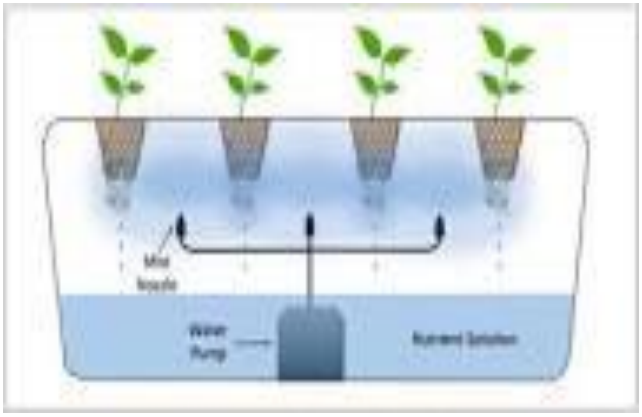
- التوفير في عنصر الفسفور (عنصر رئيسي للأمن الغذائي غير متجدد ويتوقع أن يواجه أزمة عالمية خلال العقود المقبلة)
- السيطرة على مستويات التغذية وبالتالي إدارة المواد الغذائية وانخفاض تكاليف التغذية.
- عدم تلوث التغذية في البيئة بسبب نظام الرقابة وعدم تلوث البيئة للسيطرة على النظام المغلق.
- العائدات المالية مستقرة وعالية.
- سهولة التخلص من الآفات والأمراض من مما كانت عليه في التربة وعدم وجود أمراض التربة
- سهولة الحصاد وانتظامه.
- انخفاض أضرار المبيدات خاصة المتعلقة بأمراض التربة والتعقيم.
- إمكانية إنتاج المحاصيل الزراعية بكثافة وإنتاج أكثر.
- يمكن استخدامها في الأماكن التي لا تصلح للزراعة.

## نواحي قصور الزراعة بدون تربة:

- أي فشل لنظام الزراعة المائية يؤدي إلى موت النبات السريع لأنه لا توجد تربة تعمل كعازلbuffer
- الاصابة بالعوامل الممرضة مثلالذبول والفيرتيسليوم الناجمة عن مستويات الرطوبة العالية وتحتاج الى رقابة أكثر.
- تتطلب المزيد من الطاقة.
- ارتفاع التكلفة التأسيسية.

## الزراعة الهوائية:

الأيروبونيك هي أحد أشكال تقنية الزراعة المائية. وهي طريقة لإنبات المحاصيل في بيئة مغلقة أو شبة مغلقة عن طريق غمر جذورها في بيئة مغذية رطبه. وتعد هذه الطريقة من الطرق الصحية والآمنةلإنتاج الغذاء، بالإضافة الى الحفاظ على المياه والطاقة.أهم ميزة هي أن النبات يستقبل 100% من الأكسجين المتاح للجذور وثاني أكسيد الكربون مما يزيد من نمو الكتلة الحيوية (80-100%) ويقلل وقت نمو الجذور ويسرع الإنتاج (40-60 %) ويقلل استهلاك المغذيات بنسبة 75 %.



**شكل (2)**

**طريقة الزراعة الهوائية**

## الخريطة الزمنية لتنفيذ المشروع:

**جدول (1)**
**الخريطة الزمنية لتنفيذ المشروع**

| SER | PROJECT GANTT CHART | | |
|---|---|---|---|
| | Step / Procedures | Starting Date | Expected Finishing Date |
| 1 | إعداد النموذج | 6 - Nov- 2017 | 30 - Nov- 2017 |
| 2 | تصميم البيئة الزراعية | 4 - Dec- 2017 | 8 - Dec- 2017 |
| 3 | إعداد قائمة المواد والخامات | 11 – Dec - 2017 | 15 - Dec- 2017 |
| 4 | شراء وتجهيز المواد والخامات | 18- Dec - 2017 | 23 - Dec - 2017 |
| 5 | تجميع التصميم | 25 - Dec - 2017 | 5 - Jan - 2017 |
| 6 | تجربة المشروع | 8 – Jan - 2017 | 19 - Jan - 2017 |
| 7 | التطوير والتعديل | 22 - Jan- 2017 | 23 - Feb- 2017 |

## نتائج المشروع:

1-تحقق الفرض الأول، وهو تصميم بيئة زراعية تستخدم تكنولوجيا الأيروبونيكوGrowLight في إنتاج بعض النباتات.

2-تحقق الفرض الثاني، وهو إنتاج بيئة زراعية تستخدم تكنولوجيا الأيروبونيكوGrowLight في إنتاج بعض النباتات.

## التوصيات والمقترحات:

1- تعميم فكرة الزراعة الهوائية بالأيروبونيك في معظم مدارس البحرين.
2- تعميم فكرة الزراعة الهوائية بالإيروبونيك في بعض المؤسسات الحكومية.
3- إجراء مزيد من الدراسات والأبحاث حول موضوع الزراعة الهوائية.

## إحصاءات :

## تكلفة زراعة فدان طماطم بالأيروبونيك

عدد النباتات/ فدان = 12600 نبات/فدان
تكلفة الشتلات= 125 دينار/فدان
عمالة (عامل/فدان) = 100 دينار/فدان
مبيدات حشرية وفطرية = 15 دينار/فدان
تكلفة الفدان= 240 دينار/فدان
نصيب الموسم الزراعي من تكلفة البنية الأساسية = 220 دينار
التكلفة الكلية = 460 دينار

## الإيرادات:

ينتج الفدان في المتوسط 10 طن
سعر الطن = 80 دينار
إجمالي إنتاج الفدان = 800 دينار
الأرباح = 340 دينار

## تكلفة زراعة فدان خياربالأيروبونيك:

عدد النباتات/ فدان = 12600 نبات/فدان
تكلفة الشتلات= 125 دينار/فدان
عمالة (عامل/فدان) = 100 دينار/فدان

مبيدات حشرية وفطرية = 15 دينار/فدان
تكلفة الفدان= 240 دينار/فدان
نصيب الموسم الزراعي من تكلفة البنية الأساسية = 220 دينار
التكلفة الكلية = 460 دينار

**الإيرادات:**

ينتج الفدان في المتوسط 10 طن
سعر الطن = 100 دينار
إجمالي إنتاج الفدان = 1000 دينار
الأرباح = 540 دينار

**المراجع المستخدمة:**


1- محمد علي الفرا (1979). مشكلة إنتاج الغذاء في الوطن العربي. الكويت: المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب. سلسلة عالم المعرفة.
2- أنظمة الري الحديثة (2001). وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي. مركز البحوث الزراعية. الإدارة المركزية للإرشاد الزراعي. نشرة رقم: 680
3- http://www.alhadeeqa.com/vb/gardens/g1272/
4- http://agrinf.blogspot.com/2015/01/aeroponic-farming.html
5- http://www.moccae.gov.ae/Agriculture/Portal/Userfiles/Assets/Documents/842681fc.pdf

## صور الطلاب أثناء تنفيذ المشروع: