الزراعة المائية في العراق مفهومها وتطبيقها

م.د. آن رجب احمد
جامعة بغداد – كلية الآداب
قسم الجغرافية/ونظم المعلومات الجغرافية
anastassya@coart.Uobaghdad.edu.iq

م.م. وسام عباس خضير
وزارة التربية/مديرية تربية الانبار
wilfhdawy1987@gmail.com

المستخلص :

تمثل الزراعة المائية احد صور الزراعة الحديثة، لكنها تختلف عن الطريقة التقليدية بكونها تتم بدون تربة، فهي عملية متكاملة لنمو النباتات وازدهارها وانتاجها لكن بدون تربة، اذ يتم استخدام الماء كوسط اساسي لنمو النباتات.

يرتبط مفهوم الزراعة المائية بمواقع وجود البحيرات والبرك المائية، فضلا عن اعتبارها نظام متكامل يرتبط بحصاد المياه وتطبيقاته، اذ يمكن توظيف المياه المحصودة من الامطار والثلوج الذائبة او من السيول الفيضانات في انشاء مزارع مختلفة الإنتاجية لمحاصيل متنوعة، ولا يقتصر الامر على الجانب النباتي بل يتعداه الى تربية الحيوانات تحديداً الأسماك، فمن خلال المياه المحصودة يمكن استثمارها كبرك لتربية الاسماك مع زراعة اسطح البرك بنباتات منتجة لغرض تحقيق فائدة قصوى للمياه، فضلا عن ترشيد استهلاك المياه وحماية التربة من مخاطر الانجراف والتملح.

يعد مشروع الزراعة المائية موضوع حديث جدا على القطاع الزراعي في العراق، فهو لم يرى النور بعد من جانب القطاع الحكومي بل مقتصر على القطاع الخاص وبشكل محدود لاسيما من قبل المهتمين بالجانب الزراعي.

ان تطبيق هذا المشروع في العراق وفي ظل ظروف شحة المياه التي باتت تلوح في الافق يعد امرا ضروريا لاسيما وان هذا المشروع سيوفر ٨٠٪من مياه الري والاسمدة الآليات، فضلاً عن توفير فرص عمل للعديد من الايدي العاملة مما يحقق حل مشكلة البطالة التي اضرت بحياة الفرد العراقي.

المقدمة

الزراعة المائية هي زراعة انواع مختلفة من النباتات بدون تربة او ارض اعتمادا على المياه كوسط اساسي ، تمثل الزراعة المائية مرحلة متطورة للزراعة وهي تعد من الطرق المهمة للحفاظ على البيئة من التلوث كما انها تحافظ على التربة وتحميها من مخاطر التملح والانجراف فهي تعتمد اوساط متعددة منها الماء والفلين والرمل والحصى والالواح البلاستكية والبتموس والبيرلات فكل هذه الوسائل تدخل ضمن الزراعة المائية

مشكلة الدراسة :

تتمحور مشكلة الدراسة حول ضرورة وجود طرق متطورة للزراعة بدل الطرق التقليدية التي باتت تنهك الارض التربة وتعرضها للمخاطر .

فرضية الدراسة:

وجود حاجة ملحه لاستخدام طرق متطورة للزراعة في ظل الظروف العجز المائي وتملح التربة

اهمية الدراسة:

تساهم الزراعة المائية في تقليل الهدر المائي وحل مشكلة تملح التربة وانجرافها فضلا رفع القدرة الانتاجية الزراعية للمحاصيل الزراعية

منهجية الدراسة :

استخدمت الدراسة المنهج الوصفي والتحليلي في عرض المعلومات وتوظيفها فضلا عن المنهج الاحصائي

مفهوم الزراعة المائية :

يتضمن مفهوم الزراعة المائية تربية المحاصيل الزراعية دون استخدام تربة كبيئة للجذور ، فبدلا من التربة يتم استخدام اوساط خاملة مختلفة تسمى بالركائز (عبد المنعم، ١٩٨٨) تمتاز هذه الركائز بأنها توفر بيئة مناسبة لنمو النباتات لاسيما الرطوبة ، اذ بإمكان هذه الركائز ان تحتفظ بالطوبة لا طول مده ممكنة مما يقلل من كمية حصول النبات على الماء ، فضلا عن استخدام محاليل مغذية تمد النباتات بكل محتاجة لنموه دون الحاجة الى تربة (Winterborne ،٢٠٠٥

اسباب استخدام الزراعة المائية :

هنالك جملة من الاسباب دعت الى استخدام الزراعة المائية وتطويرها وهي :

١- وجود مشاكل في مصادر المياه اهمها شحة المياه نتيجة اسباب طبيعية كالتغيرات المناخية والجفاف واسباب سياسية تتعلق بصراع المائي بين الدول المتشاطرة لاسيما الانهار ، فضلا عن توسيع اقامت السدود ذات الخزن الهائل على الانهار لغرض خزن اكبر كمية من المياه .

٢- مشاكل الترب المتمثلة بالتملح والانجراف والتي تعاني منها مناطق واسعة ، مما تسبب في خفض مساحة الاراضي .

٣- انتشار الامراض والآفات التي تنتقل عن طريق التربة بما يؤثر على المحاصيل الزراعية ونموها وانتاجيتها .

٤- الحد من استخدام الاسمدة والمخصبات الكيميائية وما تتركه من آثار بيئية تؤثر في التربة والمياه لاسيما مشكلة التلوث .

٥- الجهود المبذولة في اعداد الارض للزراعة وتجهيزها وما تحتاجه من عمليات متنوعة لغرض زراعتها وجاهزيتها لنمو النبات .

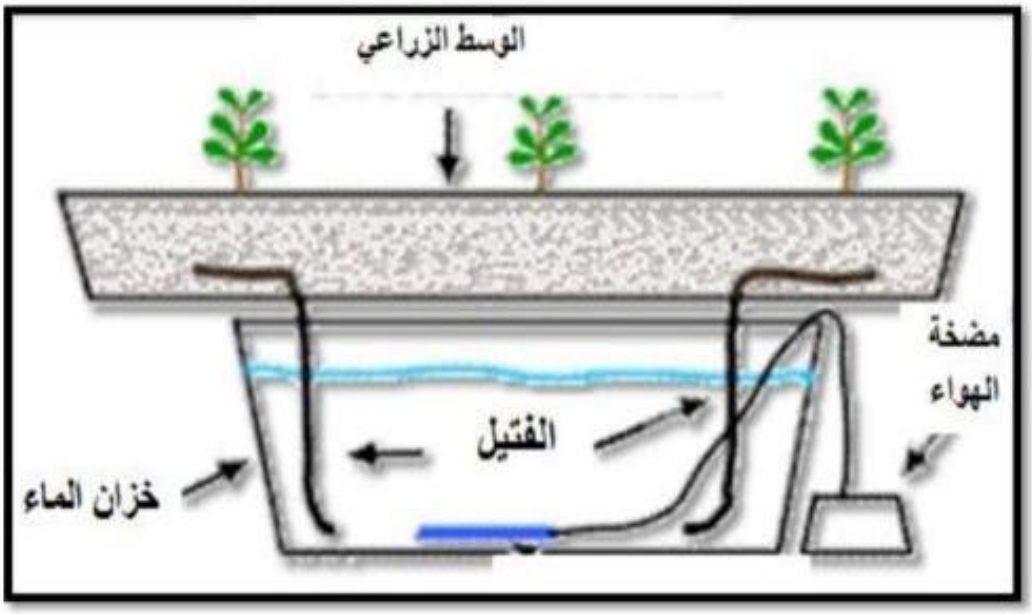
٦- لغرض الحفاظ على القدرة الانتاجية وزيادة الانتاج بما يتلاءم مع الزيادة السكانية وارتفاع الحاجة على المحاصيل الزراعية .

نظم الزراعة المائية وانواعها :

توجد (٦) انواع اساسية لنظم الزراعة المائية والتي تعد الاكثر استخداما في مجال الزراعة المائية ، وهذه الانظمة هي :

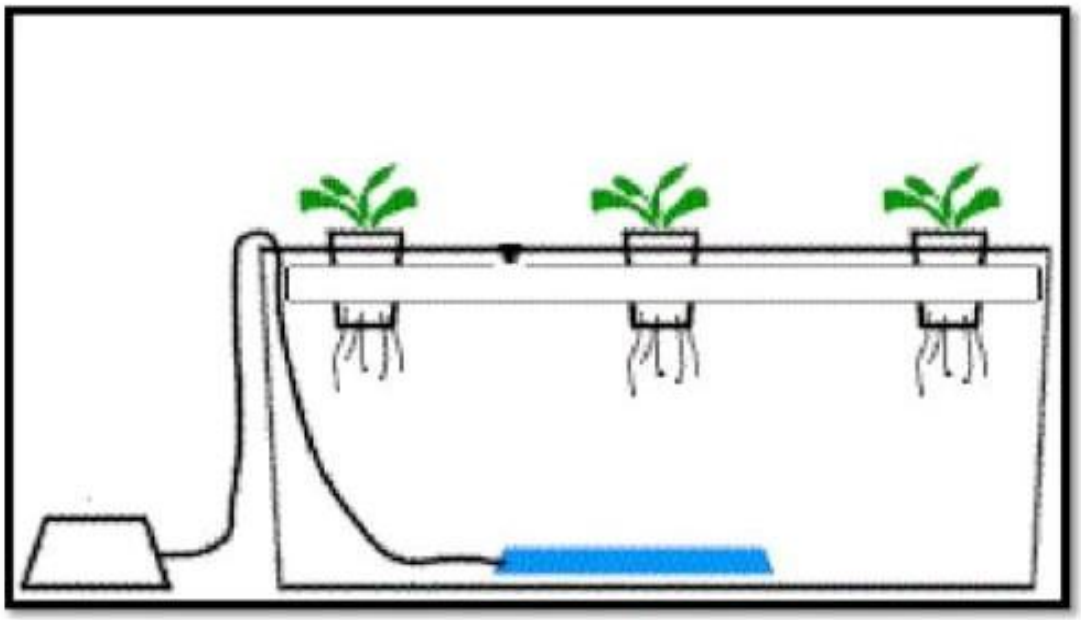
١- **نظام الفتيل :** هو ابسط الانظمة و ويتضمن وجود فتيل يقوم بامتصاص المحلول لتغذية النبات . (Hughey,2005)

شكل (١) رسم توضيحى لنظام الفتيل



٢- **نظام الجدور العائمه :** هو الاكثر الانظمة استخداما ، ويتم وضع الفلين كوسط عازل بين الماء والنبات ويوضع داخل الحوض ام وعاء الحاوي على الماء والمغذيات مضخة هواء لتعطي الاوكسجين لجذور النبات ، ويعد هذا النظام جيد للنباتات الورقية التي تنمو بسرعه مثل الخس والخضراوات الوقية ، من اهم مميزاته انه رخيص ويمكن عملة في اي مكان .

شكل (٢) يوضح الجدور العائمة

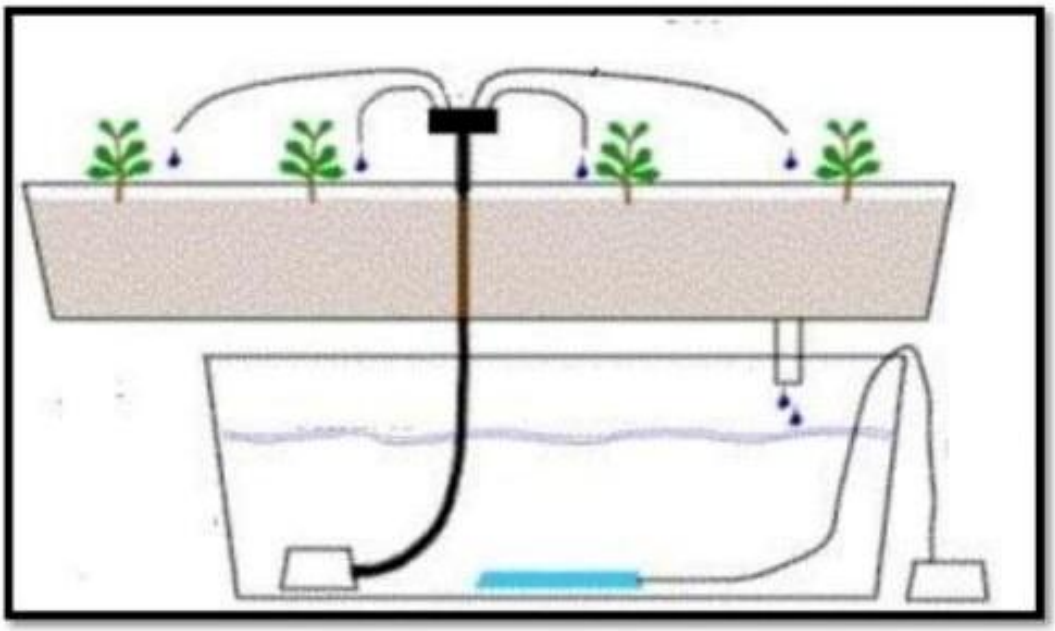


٣- نظام (EBB FLOW) او المد والجزر

نظام المد والجزر يعمل عن طريق تعبة النبات وثم تصريفه الى خزان ، اذ يحتاج هذا النزام الى مضخة موصلة بجهاز توقيت عندما تشتغل المضخة ، فأنها تسقي النبات يكون التوقيت على عدة مرات باليوم ختى الجذور رطبة ولا تتعرض للجفاف . (Blackford jr,1995) صوره (٣)

٤- نظام التنقيط : هو نظام ري متطور وهو الاكثر استخداما في الوقت الحاضر و يتضمن هذا النظام جهاز توقيت بسيط يسيطر على مضخة مغمورة ، اذ يعمل جهاز ضبط الوقت على تحويل المحلول المغذي الى مجموعه متكاملة من خطوط الانابيب الصغيرة التي توزع المحلول المغذي الى النباتات (Lennard , 2006)

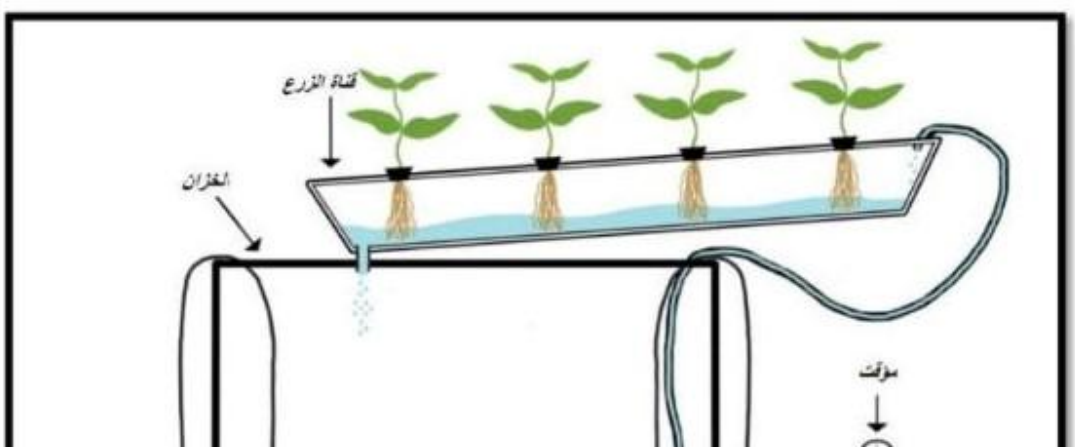
شكل (٤) يوضح نظام التنقيط



٥- نظام (Nutrient Film Technique)

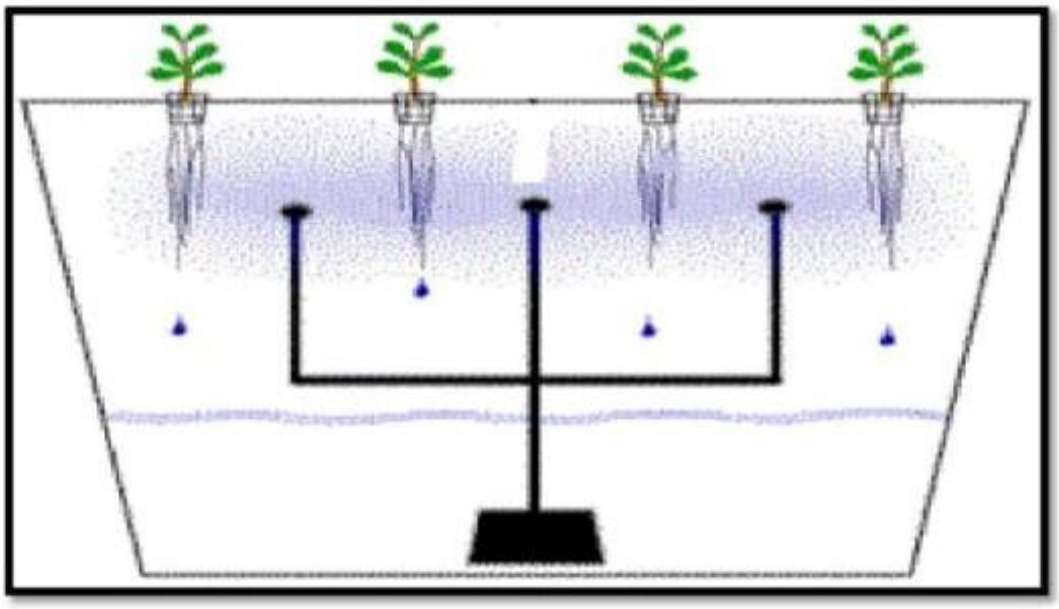
يعد من اكثر الانظمة شيوعا لاسيما في المنازل ، يتضمن تدفق المحلول المغذي للنبات بشكل مستمر دون مؤقت للمضخة من خلال ضخ المحلول عبر انبوب يحتوي فتحات صغيرة توضع فيها النباتات اذ يتحرك المحلول المغذي ي بشكل دائري غبر الانبوب الى الخزان .

شكل (٥) يوضح نظام (NFT)



٦- **نظام الرذاذ (Aeropnic) :** هو من الانظمة المستخدمة في الوقت الحاضر في اغلب المزارع المغلقة ، وهو الاكثر تكنلوجيا في الزراعة المائية ، يشبه حد كبير نظام السابق اذ يحتاج الى انابيب صغيرة تحوط كل نبتة والى مضخة ومؤقت لتشغيلها لدقائق معدودة وبشكل دوري (زراعة المستقبل ، بتصرف . 2016)

شكل (٦) يوضح نظام الرذاذ



٧- الزراعة المفتوحة :-

يتضمن هذا النوع استخدام الواح كبيره او احواض مربعه الشكل في الغالب ، تغطى قاع الالواح بالحصى وتملئ بالمياه ويوضح فوق الالواح غطاء من الالياف الصوفية او من الخيش وترش فوقه الطبقة من البيرلات (Perlite) وتزرع شتلات المحاصيل او البذور وبعد مدة محدده حسب نوع النبات تظهر الجذور التي تغذي النبات وتبقى في الماء وتضاف الاسمدة السائلة بشكل دوري وحسب حاجة النباتات لغرض نموها وازدهارها وانتاجها ٠

٨- الزراعة المغلق :-

وهي نوع اخر من الزراعة المائية ، تمتاز بتكاليف العالية كونها تنشأ في اماكن مغلقة ، اي يتم عمل الاحواض او عمل مدرجات من الانابيب البلاستكية داخل بيوت زجاجية او بلاستكية ، وتملى الاحواض او الانابيب بالمياه وتغطي بالواح خشبية او بلاستيكية مثقبة ثم تشتل النباتات ضمن الثقوب ويوضح الحصى الناعم مع الرمل والمادة البيرلات داخل الاحواض او الانابيب ٠

٩- الزراعة الراسية :-

وهي احدى انواع الزراعة المغلقة ولكنها تختلف بشي بسيط فهي تركز على مبدا الاستغلال الوحدة المساحية بأقل مساحة ممكنة وذلك من خلال وضع الانابيب البلاستكية واحدة فوق الاخرى وبطريق مزدوجة لغرض الاستفادة من مياه الري الاكثر من مره واحدة مما يقلل ذلك من الهدر بالمياه ٠

مميزات الزراعة المائية

١- الترشيد الكبير في مياه الري والاسمدة ما يقارب ب (٨٠%)
٢- مضاعفة الانتاج المحاصيل الزراعية ٠
٣- سرعه الانتاج الزراعي
٤- التقليل من استخدام المخصبات الكيميائية والاسمدة والمبيدات الزراعية ، بما يحافظ على البيئة من مخاطر التلوث ٠
٥- يمكن الاستثمار هذه الطريقة للزراعة ضمن المناطق الجبلية ذات الانحدارات المتوسطة الى الشديدة والتي يتعذر الزراعة اراضيها ٠
٦- يمكن تطبيق هذا النوع من الزراعة ضمن مناطق حصاد المياه ،الامر الذي يقلل التبخر للمياه المحصودة فضلا عن ترشيد كميات كبيرة من المياه ومنعها من الضياع ٠
٧- تعد عملية استثمارية مهمه توفر مصادر متنوعه من الغذاء منها ما هو نباتي متمثل بالمحاصيل الزراعية ، منها ما هو حيواني متمثل بالأسماك ، وذلك من خلال تربية الاسماك ضمن البحيرات صناعية تستغل في نفس الوقت للزراعة ٠
٨- التخلص من مشكلة تملح الاراضي وتدهورها ، اذ يمكن استثمار الاراضي غير الصالحة للزراعة لأقامت مشروع الزراعة المائية عليها٠
٩- تساهم في حل مشاكل نقص العناصر الغذائية في التربة وتقليل الامراض الفطرية التي تتعرض لها التربة ٠
١٠- تقليل تكاليف اعداد التربة قبل الزراعة من الحراثة وازالة النباتات الضارة وتسميد الاراضي وغيرها من العمليات المكلفة للزراعة ٠
١١- توفر فرص عمل كبيرة للأيدي العاملة مما يمكن من خلالها معالجة مشكلة البطالة لليد العاملة ، فهي تحتاج الى دورات تعلمية للتعرف على كيفية العناية بالنباتات وماهي احتياجات هذه الدورات ليست مكلفة او شاقة

مميزات المياه المستخدمة للزراعة المائية

١- قليل الملوحة لا تزيد درجة التوصيل الكهربائي (EC) (٠,٧ – ٠,٩) ديسمينز /متر
٢- معدل الحموضة (PH) بحدود(٥,٨ – ٦,٣)
٣- تستخدم المياه السطحية وكذلك مياه الجوفية مع مراعاة مستويات (PH ، EC)

مكونات الزراعة المائية :

١- الالواح والاحواض
٢- الالياف الصوفية
٣- البيرلايت
٤- الانابيب البلاستكية
٥- البتموس

البيئات المستخدمة في الزراعة المائية

تحتاج الزراعة المائية الى بيئات مختلفة عضوية وغير عضوية لغرض انجاح عملية الزراعة وهناك نوعين رئيسين

١. **البيئات العضوية :-** ويطلق عليها المخلفات الزراعية والتي تعطي قيمة غذائية عالية للنبات كا البروتينات وسكريات والتي تعود بالفائدة الى النباتات ولا تسبب تلوث في حالة تحللها (طه،٢٠١٨) وتتضمن :-

أ. نشارة الخشب

ب. مخلفات النخيل

ت. البيتموس (تربة الخنث)

تمتاز هذا المواد باحتوائها على نسب عالة من كاربون والنيتروجين الضروريان لنم النبات فا بالنسبة لنشارة الخشب وخلفات النخيل فأنها تحتاج

اولا:- عملية تخمير قبل الشروح في استخدامها ولمدة اسبوعين ولمدة ثلاثة اشهر وذلك لغرض تجنب تحول النيتروجين فيها الى حالة غير قابلة للامتصاص من قبل النبات، كما تمتاز هذه المواد جيدة التهوية وقليلة التكلفة ومتوفرة محلياً ويمكن استخدامها اكثر من مرة وفضلا عن امكانيتها الجيدة في الاحتفاظ في الماء . اما فيما يخص ترب الخنث او البيتموس فهي تربة مصنعة تحتوي على مواد عضوية وغذائية ومهمة للنبات ، اذ تمتاز هذه التربة باللون الداكن فضلا على قابليتها بالماء لمدة طويلة (Bernier,2015)

٢. **البيئات الغير العضوية :-** من الضروري ان تتناسب البيئة مع عملية الزراعة ومن اهم صفات هذه البيئات هي قدرتها على الاحتفاظ بالماء لأطول مدة ممكنة وبكميات جيدة تؤمن الرطوبة المستمرة للنبات ، فضلا عن تمسكها وعدم تفككها عند نقل النبات او تنكمش ويتغير حجمها بعد الزراعة بالإضافة الى خلوها من الامراض والآفات وبذور الحشائش والادغال وخلوها من الملوحة بما يحافظ على صحة النبات وسلامته.

من اهم هذه البيئات :-

أ. **الصوف الصخري :-** يتم انتاجة من خلال تسخين البازلت والحجر الجيري والفحم الكوك في درجات حرارة عالية جدا ، وعندما يصبح الخليط سائلا يتم نسجه بسرعة عالية الى الياف رقيقة وثم يسخن وتربط مع بعضها البعض مكونه كتل او الواح تستخدم في الزراعة المائية (Resh,H.M.,2013) يمتاز الصوف الحجري بكونه خفيف الوزن وله قدرة جيدة على الاحتفاظ بالماء ، جيد التهوية ، يمتاز بالخاصية الشعرية مما يسهل استخدامه كالبيئة للري تحت السطحي .

ب. **الرمل او لحصى :-** تعد من المكونات الاساسية للتربة تستخدم في الزراعة المالية كا بيئة لنمو النباتات ضمن احجام تتراوح اقطارها بين (٢ – ٠.٠٢) ملم وهذه الرسوبيات تمتاز بقدرتها على زيادة الكثافة الكلية فضلا عن قدرتها المنخفضة على تبادل الايونات الموجبة وعدم تكوين او ازدياد الحموضة .

ت. **البيرلايت :-** وهو صخر ناري سطحي بركاني المنشأ حامضي.

التركيب المعدني :

شبيه بتكوين صخر الريوليت ويتكون من ثوران الماغما الغرانتية عند سطح الارض. **يتميز بمسامية عالية وخفيف لدرجة أنه يطفو على سطح الماء.**

وهو صخر بركاني زجاجي خفيف ، مسامي تملؤه الثقوب الناتجة عن احتباس بعض فقاعات الغاز أثناء تصلبه من الطفح البركاني، يستعمل كمادة ساحجه ويدخل في كثير من مستحضرات الطلاء .

أهم مواطن وجوده في جزر ليبارى على شواطئ إيطاليا، يسمى أيضاً :

خرفش: هو زجاج بركاني ينشأ كرغوة مليئة بالفقاعات والغاز الساخن. وهو يبرد بسرعة شديدة، تاركا الفقاعات كمسامات. وغالبا ما يكون هناك العديد من المسامات مما يجعل حجر الخفاف خفيف جدا بحيث يطفو على الماء.

إن معظم المسامات صغيرة جدا وغير متصلة ببعضها البعض، ولذلك لا يمكن للزيت، الماء، أو الغاز أن يتدفق عبر هذا الصخر.

دراسة التطبيقية لمشروع الزراعة المائية

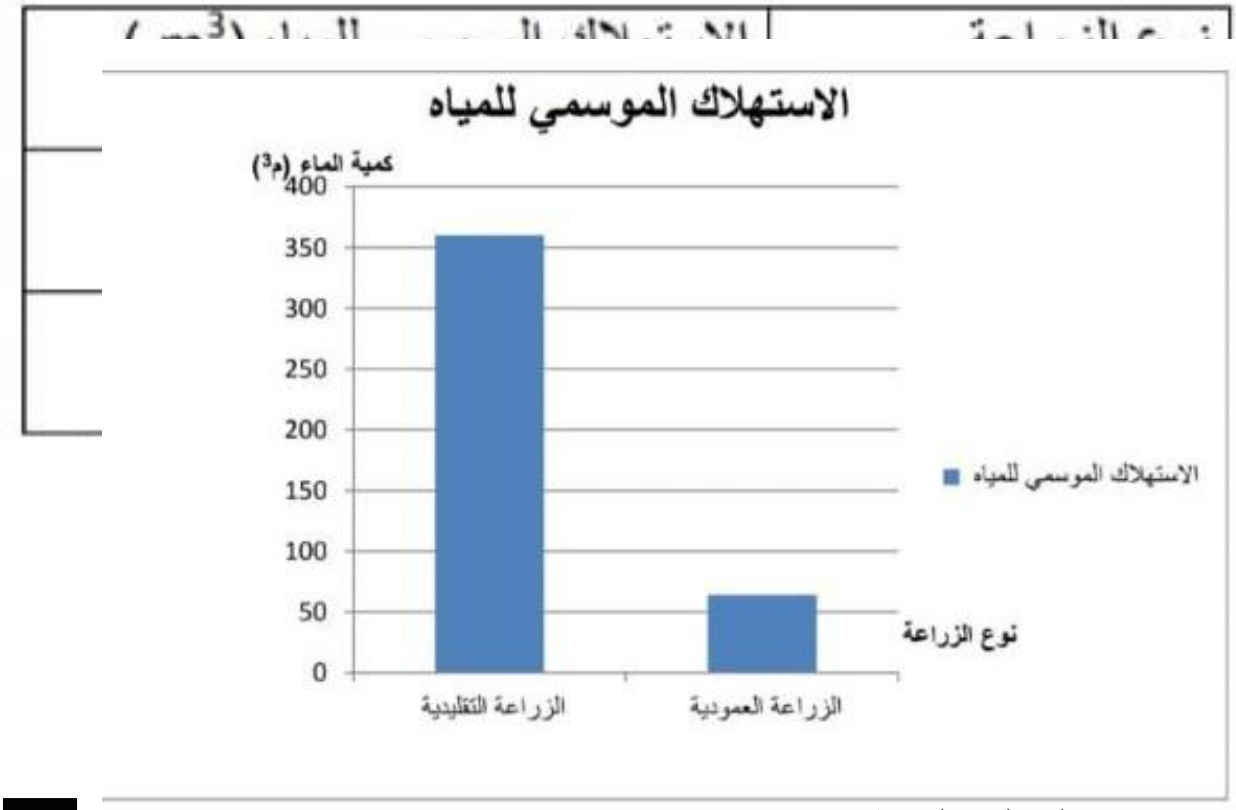
يقع المشروع ضمن محافظة السليمانية في قضاة قرده اغ عند قرية (جمي سمور)، يتضمن خط انتاجي متكامل لزراعة المحاصيل الخضرية (الطماطم، الفلفل ، الباذنجان ، الباميا، الخيار ، الفلفل الحار) فضلا عن زراعة الفراولة لغرض تسويقها ضمن موسمين (الربيعي والخريفي)، يتكون المشروع من بحيرة (٨٣٠كم٢)ا، اقيمت عند رافد (جمي سمور) الذي ينحدر من سفوح سلسلة (سكرمة داغ)، اذ يتم تجميع مياه الامطار والثلوج الذائبة داخل البحيرة كوسلية الحصاد المياه، وقد قسمت البحيرة الى نصفين الاول يستخدم الى كحوض لتربية الاسماك مع زراعة محصول الفراولة يستخدم طريقة الالواح ، فيما يستخدم الواح الفلين مع طبقة خفيفة من تربة البتوس (البيرلايت)، اذ تعمل مادة البيرلايت على تقليل احتياج النباتات لسقي لأنها تساعد على رفع الرطوبة من خلال خزنها ، ويغطى سطح البحيرة بكرات بلاستكية متوسطة الحجم وذلك تقليل كمية المياه المتبخرة والمحافظة على المياه المحصورة اطول مدة زمنية ممكنة ، كما يمكن استخدام الالواح الشمسية لتغطية سطح البحيرة لغرض تقليل كمية التبخر ، فضلا عن استثمارها الالواح في توليد الطاقة الكهربائية ، المشروع يعد اقتصاديا فهو يوفر المياه ولا يحتاج الى مياه للسقي كما في الحالة التقليدية للزراعة ، وانما يتم تدوير المياه المخزونة بشكل دوري لأفاده منها ، فضلا عن ترشيد استخدام الاسمدة والمبيدات ، اذا تستخدم مياه تربية الاسماك كمحاليل مغذية،مما يجعل هذا النمط من الزراعة يعد صديق للبيئية يحافظ عليها من مخاطر التلوث ، فضلا عن دور المشروع في توفير كميات من مياه المخزونة التي يمكن استثمارها في مجال الاستهلاك البشري، ناهيك عن امكانية توليد الطاقة الكهربائية من خلال تصميم مجاري ينساب خلالها من البحيرة ثم يعود الى البحيرة مرة اخرى، فضلا عن توليد الطاقة الكهربائية من الطاقة الشمسية من خلال الخلايا المنتشرة على سطح البحيرة ، وبذلك يكون هذا المشروع اقتصاديا ويحقق الاكتفاء الذاتي.كما في الصورة رقم (١و٢) وجدول (١و٢)

صورة (١) زراعة الخس

صورة (٢) زراعة الطماطم

المصدر : دراسة ميدانية

مخطط بياني يوضح استهلاك الخس للمياه بين الزراعة التقليدية والعمودية



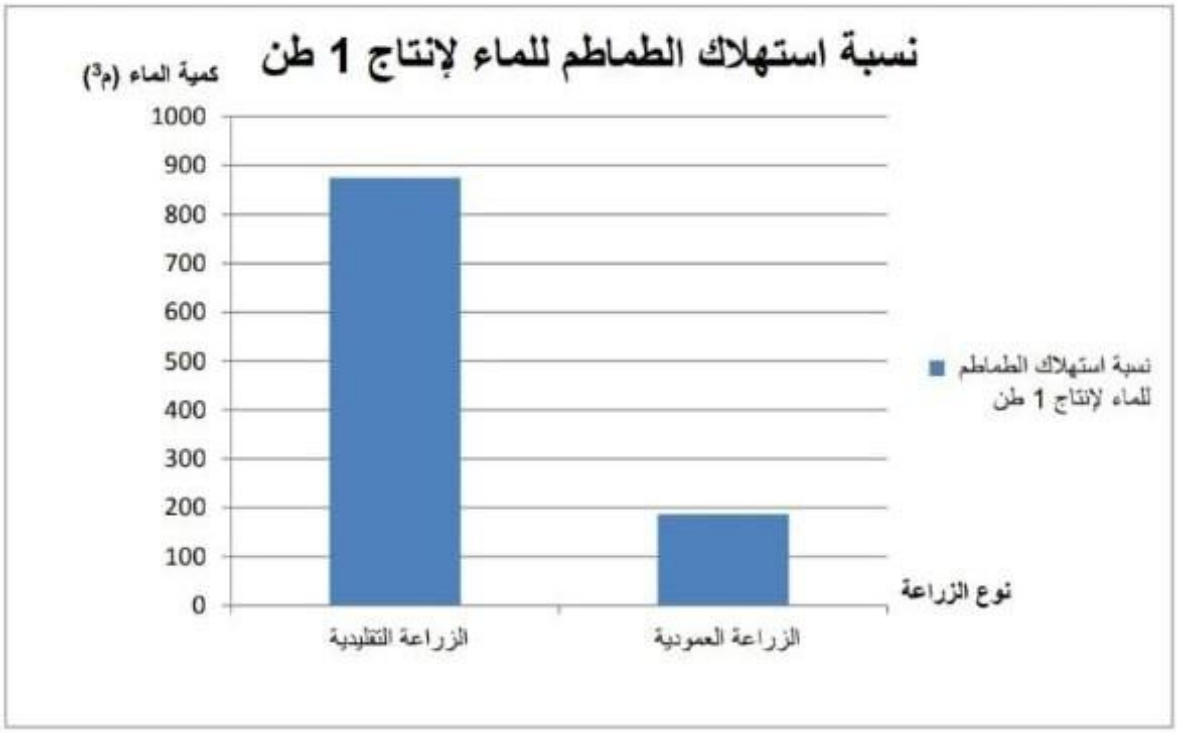
المصدر : اعتماد على الجدول اعلاه

جدول (١) نسبة استهلاك الطماطم للماء عند انتاج ١ طن من الطماطم

نوع الزراعة	إستهلاك الماء ($م^3$)
الزراعة التقليدية	87500
الزراعة العمودية	18640

المصدر : دراسة ميدانية

مخطط بياني يوضح استهلاك الطماطم للمياه بين الزراعة التقليدية والعمودية



التوصيات

١. ضرورة توسيع مشروع الزراعة المائية في اغلب محافظات العراق وذلك لملائمتها للظروف الطبيعية في اغلب محافظات العراق .
٢. اجراءات تعاون بين تشكيلات وزارة الكهرباء والزراعة لغرض دم مشروع الزراعة المائية من خلال توفير مصدر الطاقة الكهربائية باعتباره احد الاحتياجات الاساسية لقيام المشروع .
٣. ضرورة تطوير استثمار الطاقة الشمسية لاسيما التوليد الطاقة الكهربائية علماً ان العراق يمتلك ساعات اشعاع شمسي عالية تخدم امكانية استثمار الطاقة الشمسية .
٤. ضرورة استثمار الاراضي غير الصالحة للزراعة لا قامت مشاريع الزراعة المائية لاسيما وانها لا تحتاج الى التربة الامر الذي يحافظ على التربة من مخاطر التملح واستنزاف عناصرها الغذائية .

٥. اهمية تطوير المخصبات الزراعية الكيميائية تحديداً وذلك لاعتبارها احد مستلزمات الزراعة المائية .
٦. اهمية مزاوجة الزراعة المائية مع تربية الاسماك في آن واحد وذلك لتقيل استخدام الاسمدة والمخصبات وترشيد وحماية البيئة .

المصادر

المصادر العربية :-

١. حسن احد عبدالمنعم (١٩٨٨) اساسيات انتاج الخضر وتكنلوجيا الزراعية المحمية، الدار العربية للنشر التوزيع – القاهرة ، ص٩٢٠.
٢. الدراسة الميدانية لقضاء قرة داغ بتاريخ ٢٠١٧/١٠/١٢.
٣. دليل الزراعة لمائية (٢٠١٤) ، ابو ظبي ، مركز خدمات المزارعين في ابو ظبي ، ص٧٦ .
٤. الزراعة المستقبل (٢٠١٦) .
٥. عبدالمنعم بليع ، ماهر جورجي (١٩٨٩) الزراعة بدون ارض ، دار المعارف – الاسكندرية – ص٢٩٨.
٦. محمود تعليب طه ، ابتسام الجزائري ، مروه الشعار (٢٠١٨) الزراعة الحضرية كمدخل للتنمية المستدامة للمناطق الحضرية عالية الكثافة ، ص١٤ .

المصادر الانكليزية :-

1. Bernier,P.(2015).Vers al constrction d’un discours de I’agriculture urbaine commercial ensrerres surles toits .
2. Black ford Jr,Johnw .(1995) Hydropnic plant growing system and structure U.S.Patent No. 5,394,647.
3. Hughey , T.W.(2005) .Barrel – Ponics (a.k.a.aquaponics in a barrel).
4. Lennard, W.A.& Leonard, B.V.(2006) Acomparison of three different hydroponic subsist-ems (gravel bed, floating and nutrient film technique) , 14(6):539-550.
5. Resh,H.M.92013), Hydroponic food production Adefinitive guibook for the advanced home gardener and the commercial hydroponic grower. Sixth edition . Mahwah, USA, Newconcept press , 567 p.
6. Winter borne , J. (2005) .Book of Hydroponic indoor horticulture . Pukka Press,PP.25.