الزراعة المائية واثرها في الحد من شحة المياه في العراق

م .م . ندى عادل نواف المعاضيدي
المركز الوطني للدراسات السكانية والديموغرافية
جامعة بغداد

الكلمات المفتاحية: المحلول المغذي. الزراعة المائية . التكنلوجيا الزراعية

الملخص:

اظهرت الدراسة ان الزراعة المائية هي اسلوب حديث متطور يهدف لمعالجة مشكلة الأمن الغذائي من خلال تحسين قدرة المحاصيل على مواجهة التغيرات المناخية اذ وجد ان القطاع الزراعي مسؤول عن 14% من الغازات المسببة للاحتباس الحراري فضلاً عن تقليل الاثار الناجمة عن شحة المياه .

يتمتع العراق بموارد طبيعية متنوعة لابد من استغلالها بالشكل الامثل لتحقيق الاكتفاء الذاتي بما يتلاءم و حاجة البلد ، اذ تبين من خلال الدراسة ان الزراعة المائية لاتزال على نطاق محدود وفردي وفق امكانيات محدودة وبدائية تم تطبيقها لأغراض بحثية كما في محافظة الأنبار تم تطبيق تقنية استنبات الشعير وقد اثبتت نجاحها ، وتجربة فردية اخرى في محافظة بغداد اذ ترأس عمار مشروعه (مزرعة الحياني) التي تهدف لمواجهة اكبر التحديات التي تواجه مدينة بغداد وهي شحة المياه اذ بدأ مشروعه بحجم صغير لكنه اتجه الى برنامج الامم المتحدة الانمائي في العراق وقام بتوسعة مشروعه وادخل عليه نظام الزراعة الأحيومائية يدمج تربية الأسماك مع الزراعة المائية والاستفادة من مخلفاتها كعناصر غذائية للنباتات ، لذا فان هذه التجارب يمكن أن تكون نقطة انطلاق لتطبيق الزراعة المائية بشكل اكبر اذ ما توفرت الامكانات المادية والدعم الفني والتكنلوجي للوصول الى نتائج ذات عائديه اكبر اقتصادياً وامنياً اذ ان البلد المكتفي ذاتياً يعد بلداً امناً .

المقدمة:

شهد العالم خلال السنوات الأخيرة تزايد في عدد السكان قابله ارتفاع الطلب على المنتجات الزراعية لتلبية حاجات السكان المتزايدة وتوفير متطلبات العيش الأساسية للإنسان وحيواناته، لاسيما العراق اذ بلغ عدد السكان بحسب تقديرات الجهاز المركزي للإحصاء لعام 2023 ما يقارب (43,5) مليون نسمة وهو ما يتطلب زيادة الضغط على الأرض لتوفير الغذاء واجهاد التربة ، وما يقابله من تناقص في مساحة الأراضي الصالحة للزراعة وتغيير هوية الأراضي الزراعية من

خلال التوسع العمراني على حساب الأراضي الزراعية وسوء ادارة الأرض وارتفاع نسبة ملوحة التربة.

أخذت أنظار العالم تتجه نحو زيادة انتاجية الأرض خلال الموسم الواحد وتحسين نوعية النباتات المزروعة بما يجعلها اكثر مقاومة لظروف المناخ القاسية و قلة المياه ، لذا اصبحت تتجه نحو البحث عن تقنيات حديثة تحقق ذلك لاسيما مع التطور العلمي والتكنلوجي المعاصر.

تعد تقنية الزراعة المائية من الأساليب الزراعية الحديثة التي تساهم في زيادة الانتاج مقارنة بالزراعة التقليدية ، اذ تعتمد تقنية الزراعة المائية بالاستغناء الكامل عن التربة كوسط لنمو النبات واستبدالها بمحلول مغذي يحتوي على مواد كيمائية مغذية توفر الغذاء الكامل للنبات بحسب احتياجاته وبتقديرات ثابتة تضمن حصول النبات على متطلبات نموه .

يواجه العراق مشكلة في شحة المياه وتراجع مساحة الأراضي الزراعية فضلا عن انتشار الأمراض والأوبئة وارتفاع ملوحة التربة .

تعد الزراعة المائية من الحلول المقترحة لمواجهة هذه المشكلات فهي تسهم في توفير مياه الري من خلال اعادة استخدام المياه في الزراعة، كما تمتاز بقلة استخدام الأسمدة والمبيدات وبالتالي انتاج نباتات صحية خالية من الملوثات.

المبحث الأول: الاطار النظري

أولا : مشكلة البحث:

يمكن ان تطرح مشكلة البحث بالتساؤل الاتي :

كيف تسهم الزراعة المائية في مواجهة شحة المياه، وكيفية الاستفادة من التجارب الدولية والعالمية في تطبيقها؟

ثانياً: فرضية البحث :

يفترض البحث وجود معوقات في تطبيق الزراعة المائية في العراق ، وبالتالي يؤثر على امكانية تطبيقها لمواجهة شحة المياه من خلال التعرف على الواقع المائي في العراق خلال العقود الاخيرة .

ثالثاً: هدف البحث:

يهدف الى التعرف على مميزات الزراعة المائية، ووضع مقترحات لتطبيق الزراعة المائية في العراق لمواجهة شحة المياه.

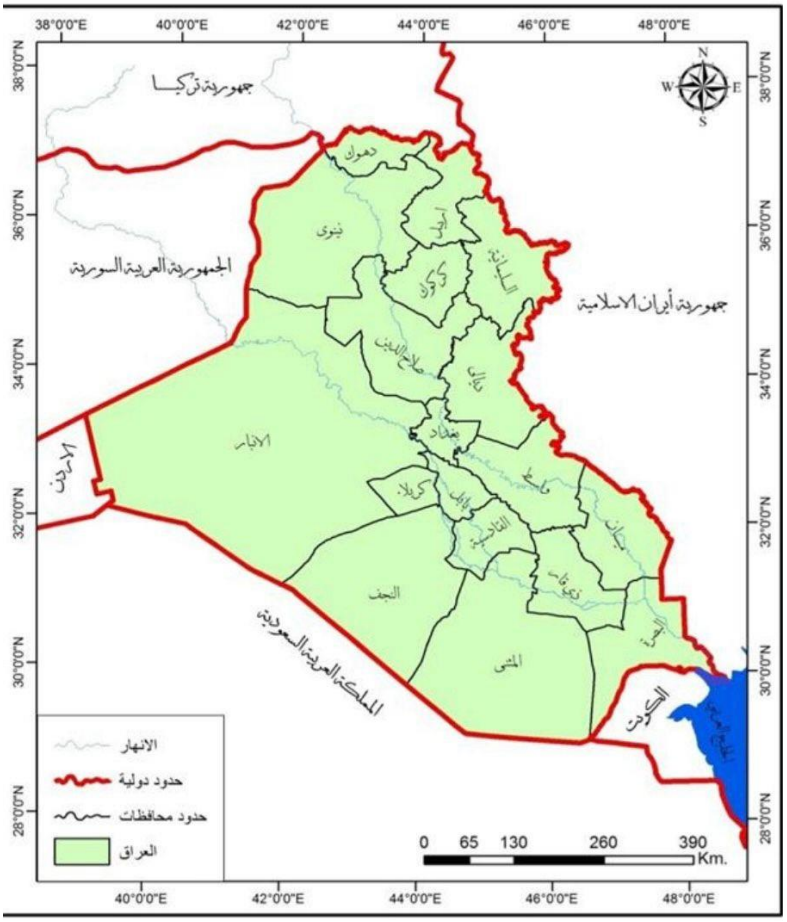
رابعاً: منهج البحث :

يستخدم في هذا البحث المنهاج الوصفي والتحليلي والإقليمي فضلا عن المنهج الموضوعي.

خامساً: الحدود المكانية والزمانية للبحث :

تمثلت الحدود المكانية للبحث في العراق الواقع في جنوب غرب اسيا وشمال شرق الوطن العربي ممتداً بين خطي عرض (29.5_ 37,22) شمالاً ، وبين خطي طول (48,45_38,45)شرقاً ،يحده من الغرب سوريا والاردن والمملكة العربية السعودية و ايران من الشرق وتركيا من الشمال والخليج العربي والكويت والسعودية من الجنوب[1] خريطة (1)، اما الحدود الزمانية لمنطقة الدراسة فتمثلت في سنة (2024) مع اللجوء الى سنوات سابقة لضرورة البحث العلمي.

خريطة (1) الحدود الادارية لمنطقة الدراسة



المصدر / عمل الباحثة بالاعتماد على ، (Arc Gis).

سادساً: مفاهيم ومصطلحات البحث:

الزراعة المائية: (Hydroponics): هي زراعة النباتات في وسط خارج التربة مباشرة في الماء بمكونات معدنية كافية لنمو النبات ودون استخدام التربة بحيث تكون جذور النباتات مغمورة في محلول مغذٍ فقط او في وسط خارج التربة[2].

المحلول المغذي: (Nutrient solution):وهو مجموعة من العناصر الغذائية التي تزود النباتات في الزراعة بدون تربة بما يحتاجه من عناصر غذائية للنمو مثل(النتروجين ، الفسفور ، الكالسيوم، المغنسيوم.....).

التكنلوجيا الزراعية : وهي استخدام وتطبيق الأدوات التكنلوجيا الحديثة للتحكم في العمليات الزراعية لتحقيق الكفاءة والربحية واستدامة الانتاج الزراعي [3].

المبحث الثاني:مفهوم الزراعة المائية ونشأتها.

اولاً.نشأت الزراعة المائية:

يعود ظهور الزراعة المائية الى الآلاف السنين ، اذ يعود اول ظهور لها في حدائق بابل المعلقة التي بناها الملك نبوخذ نصر قبل 600.500 عام قبل الميلاد صورة (1) والتي تعد من عجائب الدنيا السبع[4].

تطورت الدراسات حول الزراعة المائية في القرنين التاسع عشر والعشرين ابرزها تجربة العالم Wilhelm Knop التي اجراها عام 1860 والتي تعتبر الانطلاقة الاولى لنجاح الزراعة المائية اذ تمكن من خلالها زراعة بعض النباتات في الرمل والالياف[5].

صورة(1)

وفي عام 1920 ظهر مصطلح الزراعة المائية (Hydroponic) على يد العالم (William Gericke) وهو مشتق من الكلمتين اليونانية hydro وتعني الماء و كلمة ponic وتعني العمل [6].

استمرت الزراعة المائية هكذا لأغراض البحوث والدراسات الأكاديمية حتى مطلع القرن العشرين اذ اقامت القوات الجوية الأمريكية خلال الحرب العالمية اول مزرعة مائية بالقرب من طوكيو وبمساحة تقدر بحوالي 90 دونم زرعت بمحاصيل الخضر من الطماطم والخيار لتوفير الغذاء

الطازج للجنود ، كما قامت وكالة الفضاء الأمريكية ناسا بالعديد من البحوث حول الزراعة المائية لأجل توفير الغذاء والدعم لرواد الفضاء[7].

اتجهت العديد من دول الخليج العربي خلال الأعوام الأخيرة بإنشاء تجارب لاعتماد تقنيات الزراعة المائية لما لها من اهمية كبيرة في مواجهة العديد من مشاكل تدهور التربة وتراكم الأملاح فضلاً عن انتشار المسببات المرضية فيها والحشرات والأدغال التي يصعب معالجتها والتي يمكن تجاوزها في بيئات الزراعة المائية فضلاً عن ارتفاع مستوى الانتاج في وحدة المساحة وبالتالي تحقيق مردود اقتصادي أكبر .

ثانياً: مفهوم الزراعة المائية

يقصد بالزراعة المائية أو الزراعة بدون تربة هي مجموعة من الطرق والأساليب المتبعة في زراعة المحاصيل خارج التربة وسط محاليل مغذية تعوض النبات عما يحتاجه من ماء وغذاء في التربة[8].

ان وجود التربة ليس اساسي لنمو النبات بل تعمل على تثبيته والاحتفاظ بالرطوبة داخلها كما وجد الباحثون ان جذور النبات يستطيع الحصول على المواد المغذية الموجودة في التربة عند اضافة المياه التي تعمل على اذابتها لذلك تستطيع النباتات النمو والحصول عليها عند اضافتها بصورة اصطناعية.

ثالثاً.مميزات الزراعة المائية

للزراعة المائية العديد من المميزات التي يمكن اختصارها بما يأتي/

1. الوفرة في موارد الأرض الزراعية فهي لا تحتاج للتربة ويمكن القيام بها بأي مكان داخل المدينة وفوق أسطح المنازل ،و في الأراضي الغير صالحة للزراعة والمرتفعة الملوحة.
2. توفير الماء بنسبة تتراوح بين 70 – 80% مقارنة بالزراعة التقليدية حيث أن النباتات تنمو في قنوات محكمة الأغلاق لا تسمح بترشح المياه الى التربة او تبخرها الى الأعلى كما يمكن اعادة تجميع الماء الراشح واعادة استخدامه[9].
3. توفير الأسمدة بما يقارب من 60% من الكمية المستخدمة نفسها في الزراعة التقليدية.
4. لا تحتاج الى عمالة كثيرة اذ يتم ادارتها وفق انظمة آلية تتحكم بالمحاليل و مراقبة معدلات الملوحة والحموضة على مدار الساعة[10].
5. الانتظام في نمو النباتات داخل الحقل وانتاج المحصول طوال العام.

6. المحافظة على البيئة وتقليل التلوث الناجم من اضافة الأسمدة والمبيدات الحشرية وانتاج محاصيل طازجة وصحية بشكل اكبر.

7. استغلال المساحات الزراعية بما يزيد كثافة الانتاج في وحدة المساحة فالمواد المغذية تصل الى جذور النباتات لا تحتاج للبحث عنها و الامتداد لمسافات بعيدة بما يسمح بتكثيف الشتلات وتقاربها من بعضها دون التأثير عليها.

8. الخسائر الزراعية قليلة فهي لا تتأثر بالتقلبات المناخية كالارتفاع و الانخفاض الكبير في درجات الحرارة و الفيضانات[11].

9. الوفرة في تكاليف استثمار الاراضي الزراعية.

رابعاً. عيوب الزراعة المائية

على الرغم من ان الزراعة المائية تعتبر من التقنيات الحديثة المطورة في العملية الزراعية الا انها لا تخلو من العيوب التي تعيق قيامها مثل /

1. التكلفة المالية العالية فهو نظام تقني يحتاج الى انظمة خاصة لعمليات التسميد والري و تعقيم المياه فضلا عن الأجهزة لعمليات المراقبة للمحصول وتغذيته.

2. توفير مصدر كهربائي مستمر حيث ان انطفاء التيار الكهربائي او تعرض المضخات للعطل من الممكن ان يتسبب بتلف المحصول لتوقف تدوير المحلول المغذي للنباتات ، وعدم اعتياد النبات على الظروف القاسية مقارنةً بالنباتات المزروعة في التربة[12].

3. تحتاج الى المراقبة والمتابعة المستمرة لاسيما بعض المحاصيل التي تحتاج الى فترات زمنية للنضج مثل الطماطم و الذرة التي لا تنجح بسهولة[13].

4. الخبرة الكافية و معرفة الادارة من حيث تشغيل الأجهزة واضافة المواد وتقدير كمية المواد الكيميائية المضافة بحسب الاحتياجات دون ان يؤثر سلباً على المحصول.

5. تعرض النبات الى الاصابة بالأمراض الفطرية التي من الممكن ان تنتقل بسهولة الى كافة النباتات داخل النظام عن طريق الخزان المائي حيث يتم اعادة تدوير المياه المستخدمة[14].

6. تعرض النباتات الى التدهور عند حدوث خلل في المحلول المغذي.

جدول (1) مقارنة بين الزراعة المائية والزراعة التقليدية

الزراعة التقليدية	الزراعة المائية
استخدام التربة كوسط لنمو المحاصيل	استخدام المحاليل
الأرض تقوم بمعظم العمل	يدار العمل تكنلوجيا
يتعين على النبات البحث عن العناصر الغذائية التي	يتم اضافة العناصر الغذائية من قبل المزارع بكميات

لا تأتي اليه مباشرة بصورة مواد ذائبة	متناسبة تساعد في الحفاظ على الأس الهيدروجيني
استخدام المواد المعدلة وراثيا لزيادة انتاج المحصول	لا يستخدم المواد المعدلة وراثيا
استخدام الأسمدة الطبيعية كالسماد الحيواني	استخدام الأسمدة الكيميائية والمبيدات
تؤثر على البيئة	لا تؤثر على البيئة
اعطاء الأولوية لكمية المحصول	الأولوية لجودة المحصول
انتاج منخفض فهي تحتاج وقت اطول للنضج	زيادة الانتاج لا تحتاج الى وقت طويل فهي تعتمد على الطرق السريعة الفعالة
استخدام البذور والجرارات التقليدية	استخدام البذور والآلات النوعية

المصدر : حساني سلاف ، دور الزراعة خارج التربة في حفظ التنوع الحيوي ، رسالة ماجستير ، جامعة الأخوة منتوري قسنطينة ، كلية علوم الطبيعة والحياة ، الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية.

المبحث الثاني: التجارب العالمية والدولية للزراعة المائية

تتنوع الزراعة المائية ما بين بلدان العالم اذ يتمثل المنتجون الرئيسيون للزراعة المائية عالميا (الولايات المتحدة ، اليابان ، هولندا ، ايطاليا ، كندا) اما عربيا فتحتل دول الخليج المرتبة الاولى في تطبيق تقنية الزراعة المائية تليها دولة مصر والجزائر وتونس [15].

اولاً / الزراعة المائية في اليابان:

يعود ظهور الزراعة المائية في اليابان الى القرن الثاني الميلادي في حقول الأرز المغمورة بالمياه وفق نظام ري يدوي معقد [16].

تسعى اليابان الى تحقيق مجتمع اكثر استدامة زراعياً من خلال تقليل استخدام الأسمدة الكيميائية والمبيدات الحشرية اضافة الى تعزيز الحفاظ على التنوع البيولوجي وتقليل اثار التغير المناخي، اضافة لقلة الأراضي الصالحة للزراعة لذا اتجهت الى تبني ممارسات زراعية مستدامة ،و الاستثمار في المزارع الرأسية داخل مباني شاهقة بما يسمح لتحقيق النمو السريع للمحاصيل من خلال التلاعب بالظروف البيئية والمحاليل المغذية[17].

نظراً لكون الزراعة اليابانية زراعة مروية بالدرجة الأولى اذ ان اغلب الغذاء الياباني يعتمد على محصول الرز الذي يستهلك ما يقارب 66% من الموارد المائية في البلاد فضلاً عما يسببه من تلوث للموارد المائية نتيجة تكرار استخدام الأسمدة الكيميائية والمبيدات الحشرية، ومن اجل الوصول لنتائج دقيقة اعتمدت الحكومة اليابانية على الوثائق و البيانات الاحصائية المنشورة من قبل وزارة الزراعة والغابات ومصايد الأسماك بما يسمح فهم وتطبيق الزراعة المستدامة، ومن خلال التطبيق والابحاث وجد ان الزراعة الرأسية (الزراعة بدون تربة) يساهم في تقليل

التلوث الناجم عن غازات النتروجين والفسفور فضلاً عن تحقيق الاكتفاء الذاتي والحفاظ على جودة المياه والمحصول [18].

احدثت التقنيات التي ادخلتها اليابان ثورة زراعية ساهمت في زراعة محاصيل في بيئات لم تكن صالحة للنمو اهمها تقنية التحفيز بالتجميد والاذابة وتم تطبيقها على الموز من خلال تجميد البذور بمحلول خاص ودرجة حرارة تصل الى (-60) م لمدة 6شهور ، وتقنية الغشاء (IMCE) تم الحصول من خلالها على نباتات ذات مذاق رائع و قيمة غذائية عالية مقارنة بالمحاصيل المزروعة في التربة[19].

ثانياً : الزراعة المائية في سلطنة عمان:

تم ادخال تقنية الزراعة المائية (الزراعة بدون تربة)لأول مرة لسلطنة عمان عام 2000 في محطة البحوث الزراعية بالتعاون مع المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة (ايكاردا) وتعد هذه التقنية من الطرق الملائمة لسلطنة عمان نظراً لقلة مياه الري ومحدودية الظروف الطبيعية الملائمة [20].

ومن خلال التجارب التطبيقية والبحثية للزراعة المائية وجد بأن المحاصيل المنتجة في الزراعة المائية قد بيعت بأسعار أعلى مقارنة بمحاصيل الزراعة في التربة وهذا يعود الى جودة المنتج في الزراعة المائية اضافة الى التبكير في نضج المحصول وبالتالي انتاج كميات اكبر، أما استهلاك المياه تعتبر الزراعة المائية اقتصادية مقارنة بالزراعة في التربة ، فقد وجد من خلال زراعة محصول الخيار في السلطنة ان الإنتاجية تتراوح ما بين 50. 60 كغم/م3 من المياه في الزراعة بدون تربة أما في الزراعة بالتربة فقد تراوحت ما بين 20. 40كغم/م3 من المياه فضلاً عن كفاءتها في استخدام المياه و المحافظة عليها اذ بلغ معدل الاستهلاك اليومي لمحصول الخيار في الزراعة المائية (133لتر/350م2) مقارنة بـ (595لتر/360م2) في التربة العادية[21].

ثالثاً / تجربة الزراعة المائية في العراق:

يعد تنفيذ الزراعة المائية حديث العهد في العراق اذ تم تنفيذها في عام 2013 لأغراض استثمارية في محافظة الأنبار وبأشراف من قبل مديرية زراعة الأنبار اذ تم زراعة محصول الشعير (الشعير المستنبت) لتغذية الماشية التي تعود للمستثمر [22].

اعتمد المستثمر في تطبيق هذه التجربة على الأبحاث والتجارب العلمية والتي حقق من خلالها جدوى اقتصادية لتنمية ثروته الحيوانية اذ تم اجراء تجربتين لذات الموقع احداهما باعتماد الطاقة الكهربائية و الثانية تم استبدالها باعتماد الطاقة الشمسية تم الحصول من خلالهما

على نتائج مماثلة مما جعل التجربة اكثر جدوى فقد كان محصول الشعير المستنبت مماثلاً لمحصول الشعير المزروع في التربة فضلاً عن ان التجربة كانت ذات جدوى من حيث تكاليف المشروع والانتاج[23].

ان اعتماد تقنية استنبات الشعير يمكنه ان يساهم في توفير مياه الري حيث يستهلك المحصول المزروع في التربة ما يقارب 240000 لتر اسبوعياً في حين يحتاج انتاج الطن الواحد من الشعير المستنبت الى 400 لتر[24].

كما تم اجراء تجربة ثانية للزراعة المائية من قبل الطالبة آيات حيدر لغرض البحث العلمي اذ تم زراعة عدة محاصيل (الكرفس، الطماطم، الرشاد، الفلفل) باستخدام انابيب المياه pvc من خلال تثقيبها لتثبيت الشتلات داخلها بأكواب بلاستيكية ومن خلال النتائج تبين بأن الزراعة المائية قد ساهمت في توفير حوالي 80% من مياه الري والاسمدة المستخدمة مقارنة بالزراعة التقليدية اذ ان استخدام الانابيب المغلقة صورة(2) يمنع التبخر وتسرب المياه عبر التربة لذا كانت نسبة الهدر للمياه صفر تقريباً فضلاً عن قلة الامراض والفطريات التي تصيب النبات من التربة وامكانية تطبيقها على اسطح البيوت وشرف المنازل او ما يعرف بالزراعة الحضرية وبالتالي تحقيق الاكتفاء الذاتي من الخضر والغذاء[25].

صورة(2)

المبحث الثالث:الزراعة المائية وامكانية مواجهة شحة المياه

ان ما يشهده العالم من تراجع في الواردات المائية والمساحات الخضراء ولاسيما العراق كان له الأثر الأكبر على كافة الجوانب لاسيما الاقتصادية منها والاجتماعية والتغير في الظروف المناخية من تكرار حدوث العواصف الترابية وتراجع المساحات الخضراء .

تعد ندرة المياه من المشكلات العالمية التي تؤثر على 40% من سكان العالم ، فضلاً عن ان المتوقع ان تؤثر على ما يقارب من 1.7 مليار شخص بحلول عام 2025 لذا اتجهت بعض الدول لاتباع

انظمه حديثة لمواجهة هذه المخاطر فدولة الأمارات بدأت باستخدام الزراعة المائية على اعتبار انها تستهلك 60-70% مياه اقل كما يمكن تعديلها لتناسب اي محصول ومناخ [26].

يستحوذ الطلب الزراعي على المياه على القسم الأعظم في العراق مقارنة بالاستخدامات الاخرى جدول (2) وهو ما يتناسب طردياً مع تزايد اعداد السكان بما يتطلب امكانية التوسع العمودي والأفقي في المساحات الزراعية من خلال زراعة اراضي جديدة وزيادة متوسط انتاجية وحدة المساحة لتحقيق الاكتفاء الذاتي ولاسيما العراق حالياً يعاني من تصحر في اراضيه وخاصةً المناطق الجنوبية والغربية منه[27].

جدول (2) استخدامات الموارد المائية في العراق مليون/م3 لسنة 2015

الاعوام	الاستخدام الزراعي	الاستخدامات الاخرى	المجموع	استخدام الزراعة %
2010	41690	3671	45361	91
2020	49790	6000	55790	89
2030	59330	10354	69684	85

المصدر: التقرير الاقتصادي العربي الموحد، 2003 ، ص20 .

ان هذا الاستهلاك يعود الى الهدر والتبذير على اعتبار المياه مورد غير قابل للنضوب فضلاً عن غياب الادارة المائية الكفؤة وهو ما نتج عنه تجاوز النسبة الآمنة لاستخدام المياه المحددة بـ(50%) مقارنة بالمياه المتجددة في حين تتراوح في العراق ما بين 50 .100% سنوياً [28].

تعود شحة المياه في العراق الى مجموعة من العوامل الطبيعية منها التغيرات في الظروف المناخية اذ يلاحظ خلال العقود الاخيرة الارتفاع في درجات الحرارة وقلة الأمطار جدول (3، 4) وهو ما ادى الى حدوث الجفاف فضلاً عن تراجع نوعية المياه نتيجة ارتفاع مستويات الملوحة والملوثات وترسب الطمى في القنوات الزراعية وهو ما ينعكس سلباً على كمية الانتاج وصلاحية التربة[29].

جدول (3) المعدلات السنوية لدرجات الحرارة / م لبعض محطات العراق للمدة (2011-2021)

الأعوام	الموصل		بغداد		الرطبة		البصرة	
	الصغرى	العظمى	الصغرى	العظمى	الصغرى	العظمى	الصغرى	العظمى
2011	13	27.8	16.3	30.5	13.6	26.5	20	33
2012	14.5	28.5	16.5	31.5	14.5	27.3	20.8	34.1
2013	13.1	28.2	16	30.2	13.5	27		
2014			17	32				
2015			17	32			21.5	34.8
2016			16	32			20.4	35

2017			16.5	32.4	14	28.3	20.6	35.6
2018	15.6	31	17	31.5	14.3	28	21.6	35.6
2019	14	29	17.3	31.6			21.1	34.7
2020	14.2	29.1	17	32				
2021	15.4	30	16.6	33.2	14	29	21.6	36

المصدر / التقرير الاقتصادي العربي الموحد ، 2023 ، ص 13.

ان ما يشهده العالم من تغيرات مناخية واحتباس حراري اثر وبشكل كبير ادى الى حدوث الجفاف نتيجة التناقص الكبير في كميات الأمطار المتساقطة اذ انخفضت بالنسبة للعراق ولدول المنبع (تركيا ، ايران) بنسبة(40%) فضلاً عن قلة الثلوج المتساقطة وهو ما ادى الى حدوث تدني في الايرادات المائية لنهري دجلة والفرات ، والذي ادى بدوره الى زحف الصحراء على حساب الأراضي الزراعية اذ اصبحت الموارد المائية المتاحة لا تسمح بمواكبة الطلب عليها لاسيما الطلب الزراعي [30].

جدول (4) المجموع السنوي للأمطار لبعض محطات العراق للمدة (2011-2021).

الأعوام	الموصل	بغداد	الرطبة	البصرة
2011	294.6	96	88	65.2
2012	279	184.7	73	115.2
2013	455.5	296.6	135.1	
2014	340	108	157.7	
2015	292.6	191		131.4
2016		104.5		86.9
2017	146.9	71,5		65
2018	617.2	284.1	158.5	151.2
2019	640	137	136.2	192
2020	406.8	155.5	138.3	84
2021	62.3	25	19.8	31.1

المصدر / التقرير الاقتصادي العربي الموحد ، 2023 ، ص23.

من المتوقع ان يؤثر التغير المناخي على انماط هطول الامطار في حوضي دجلة والفرات مما يجعل الظروف اكثر جفافاً اذ من المتوقع ان يرتفع متوسط درجات الحرارة شتاءً بمقدار 1-5 م عام2071-2099 وهو ما يؤدي الى زيادة تركيز غازات الاحتباس الحراري في الغلاف الجوي وبالتالي زيادة معدلات التبخر ونقص المياه فضلاً عن تقلبية سقوط الامطار وذوبان الثلوج وهو ما يؤدي

الى مشاكل في جودة المياه من خلال ارتفاع مستوى سطح البحر و تسرب المياه المالحة الى طبقات المياه الجوفية[31] .

ان هذا الارتفاع في درجات الحرارة وما يقابله من قلة في الأمطار ينتج عنه زيادة في معدلات التبخر وبالتالي اتساع ظاهرة الجفاف التي لها اثار اجتماعية وبيئية واقتصادية خاصة على الانتاج الزراعي ونقص الموارد المائية بما يجعل التربة اكثر عرضة للجفاف وارتفاع نسبة الملوحة وبالتالي نشاط عمليات التعرية و تكرار حدوث العواصف الترابية و بالتالي اتساع مساحات التصحر وهو ما يعاني منه العراق في الوقت الحاضر[32].

أما العامل الآخر يعود الى طبيعة العلاقات مع دول الجوار اذ لم يكن هناك توتر ما بين العراق وسوريا وتركيا الى مطلع سبعينات القرن الماضي عندما بدأت هذه الدول بإنشاء السدود على نهري دجلة والفرات لتحقيق منافع اقتصادية لها وهو ما أثر سلباً على حصص العراق المائية جدول (5) كونه بلد المصب اذ ان سد اليسو التركي سيقضي على 3/1 مساحة الأراضي الزراعية في العراق بما يسبب اضرار بيئية وتكرار العواصف الترابية وحرمان المزارعين من اعمالهم الزراعية وسيادة التصحر[33].

ان اعتماد الزراعة المائية كأحد الأساليب المعاصرة لمواجهة شحة المياه يمكنه ان يحقق نتائج إيجابية في الحفاظ على المياه والظروف البيئية ، اذ ان الزراعة الحقلية تحتاج الى الكثير من المياه فالقسم الأعظم منها يضيع عن طريق التبخر و التجمع في البرك مما يجعله غير صالح للاستخدام مرة اخرى أما الزراعة المائية فإنها تستخدم 10مرات اقل من المياه اذ يتم ايصالها بطريقة محكومة الى المحاصيل مما يقلل حجم الضائعات فضلاً عن امكانية اعادة تدوير و استخدام المياه مرة اخرى في بعض أنظمة الزراعة المائية مما يقلل نسب الاستهلاك[34] .

جدول (5) ايرادات نهري دجلة والفرات في العراق للمدة (2015-2023)

السنة	دجلة وروافده (مليار/م3)	الفرات (مليار /م3)	اجمالي الايرادات (مليار م3)
2015	27,5	7,5	35,0
2016	39,6	15,15	54,75
2017	27,37	13,16	40,53
2018	23,4	9,56	32,96
2019	76,52	16,95	93,47
2020	28,45	20,20	48,65
2021	10,36	12,99	23,35

2022	9,05	6,97	16,02
2023	7,31	5,67	12,98

المصدر/محمد الباقر نصيف ، مجلس النواب ، دائرة البحوث والدراسات النيابية ، قسم البحوث ، 2023 ، ص2.

تسهم الزراعة المائية في توفير ما يصل الى 90% من المياه المستخدمة في الزراعة التقليدية اذ يتم استخدام نفس المياه في ارواء المحاصيل في الطوابق العليا في الزراعة المائية العمودية بانسيابية طبيعية الى الطوابق السفلية لري المحاصيل الاخرى فضلاً عن اسهامها في معالجة مشكلات بيئية باعتماد مبدأ تصفير النفايات واعادة استخدام المخلفات الزراعية من خلال جمعها مع المخلفات العضوية وتحويلها الى كرات بواسطة افران شمسية واعادة استخدامها كوقود حيوي[35].

من خلال دراسة طبيعة سطح العراق الذي يتصف بقلة ارتفاعه اذ ان (95%) من مساحته لا يزيد ارتفاعها عن (500/م) عن مستوى سطح البحر اذ تشغل المنطقة الجبلية (5%) من اجمالي مساحة القطر وهي تمتد على شكل هلال من الشمال الغربي الى الجنوب الشرقي من البلاد في حين تشغل الهضبة حوالي (57,7%) والسهل الرسوبي (23%) من مساحته[36].

ان هذا الاتساع في المساحة التي تشغلها الهضبة الغربية والسهل الرسوبي والتي يغلب عليها صفة الانبساط وقلة المعوقات البشرية من أبنية ومصانع فهي مناطق مفتوحة يجعل امكانية استثمارها في الزراعة المائية واقامة الأبنية الواسعة لإقامة ونصب الشبكات والمضخات مع امكانية الاعتماد على الطاقة الشمسية بما يقلل الاعتماد على الطاقة الكهربائية لأغراض تشغيل وادارة الأنظمة المائية فقط.

اتجهت أنظار المزارعين العراقيين الى اتباع برامج حديثة لمواجهة القضايا الزراعية والبيئية اذ قامت الولايات المتحدة بإعداد برنامج انمائي زراعي لبناء القدرات في منطقة الشرقاط الهدف منه هو تدريب وتطوير مهارات المزارعين لتنفيذ البرامج الزراعية الحديثة منها الزراعة المائية وكان المزارع أحمد تركي نايف احد المشاركين و المنفذين لهذه التقانات الحديثة فقد نجح في زراعة محصول الفراولة و نباتات الزينة زراعة مائية مما سلط الضوء على نجاح وكفاءة هذه الطريقة[37].

يتبين من خلال الدراسة ان الزراعة المائية يمكنها ان تسهم في الحد من العديد من المشكلات التي تواجه الانتاج الزراعي في العراق اهمها التغيرات المناخية و شحة المياه التي تعد من المشاكل الرئيسية التي تواجه العمليات الزراعية في العراق فضلاً عن اهميتها في الحد من مشاكل التربة و

انتاج محاصيل ذات جودة عالية وبكميات كبيرة ومتوفرة طوال العام فالزراعة المائية طريقة سهلة لا تحتاج الى جهد كبير في تنفيذها يمكن لأي مزارع تطبيقها.

على الرغم مما ذكر الا ان الزراعة المائية تعد طريقة بدائية في العراق لايزال تطبيقها محدود وعلى نطاق فردي فالمعوقات الأساسية التي تحول دون تنفيذها على الرغم من مزاياها هو الاحتياج المالي فالزراعة المائية تتطلب اجهزة ومعدات ووسائل تكنلوجيا مما يتطلب الدعم الحكومي بتوفير القروض الزراعية وضمان صرفها في هذا الاتجاه وتوجيه المستثمرين للاستثمار في مجال الزراعة المائية بما يحقق المنفعة للمستثمر اقتصادياً وللبلد من خلال تحقيق الاكتفاء الذاتي وللمزارعين باكتساب وتطوير مهاراتهم و توسيع نطاق العمل في الزراعة المائية وتوسيعها ونقلها الى اشخاص اخرين .

الخاتمة:

اولاً: الاستنتاجات :

1. أوجدت الدراسة اهمية الزراعة المائية في زيادة الانتاج الزراعي في وحدة المساحة.
2. للزراعة المائية الدور الأكبر في الحفاظ على موارد البيئة الطبيعية للأجيال القادمة للاستفادة منها.
3. تحقيق الاكتفاء الذاتي من خلال ضمان توفير المحاصيل بكميات مناسبة و اوقات مبكرة وبالتالي تحقيق الأمن الغذائي.
4. تسهم الزراعة المائية في الحد من الملوثات نظراً لقلة استخدام الأسمدة الكيميائية والمبيدات .
5. ضمان التوفير في استخدام المياه من خلال اعادة تدوير واستخدام المياه لأكثر من مرة فضلاً عن الادارة المنظمة للمياه وفقاً لاحتياج كل محصول وبالكميات المطلوبة .
6. في الزراعة المائية يمكن السيطرة على مشكلة التغيرات المناخية .
7. تحقيق الادارة السليمة للتربة والحفاظ على الأراضي الصالحة للزراعة سليمة ومنتجة.
8. في الزراعة المائية يمكن انتاج محاصيل صحية ذات جودة عالية .

ثانياً: التوصيات :

1. يوصي البحث بضرورة الاهتمام والاتجاه نحو الأساليب الزراعية الحديثة منها الزراعة المائية لاسيما أن العالم يتجه نحو الإدارة الرقمية للأعمال .
2. نشر الوعي بين المزارعين بأهمية الزراعة المائية باعتبارها وسيلة للتقليل من الاثار السلبية الناتجة عن شحة المياه و التغيرات المناخية فضلاً عن اهميتها بيئياً.

3. ينبغي على الجهات المختصة تقديم الدعم المادي والمعنوي للمزارعين لتشجعيهم على اتباع الأساليب الحديثة .

4. تقديم دورات مجانية وتوفير مختبرات متخصصة لإجراء البحوث التطبيقية للزراعة المائية تحت اشراف مختصين في هذا المجال.

5.وضع قوانين وضوابط لممارسة الزراعة المائية.

6. الاستفادة من التجارب الدولية الناجحة وامكانية اتباع برامجها والوقوف على نقاط القوة والضعف لتحقيق النجاح في تطبيقها بما يتلاءم مع الظروف محلياً .

الهوامش:

---

[1] جمهورية العراق ، وزارة التخطيط والتعاون الانمائي ، الجهاز المركزي للاحصاء وتكنلوجيا المعلومات ، المجموعة الاحصائية السنوية ، 2017 ، ص1.

[2] مؤيد علي المسيلماني ، عمار علي البلاسمة ، كامل محمود ، الزراعة المائية : دراسة مرجعية ، مؤتة للبحوث والدراسات ، سلسلة العلوم الطبيعية والتطبيقية ، المجلد الثامن والثلاثون ، العدد الأول ، 2023. ص16.

[3] عامر الكثيري ، التكنلوجيا الحديثة في مجال الانتاج الزراعي ، هيئة أبو ظبي للزراعة والسلامة الغذائية ، ص5.

[4] عماد مصطفى القرعان ،التطبيقات العملية في الزراعة بدون تربة والزراعة المائية ، منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة، عمان ، 2023، ص3.

[5] حساني سلاف ، دور الزراعة خارج التربة في حفظ التنوع الحيوي ، رسالة ماجستير ، جامعة الأخوة منتوري قسنطينة ، كلية علوم الطبيعة والحياة ، الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية ، 2023، ص3.

[6] عماد مصطفى القرعان ، مصدر سابق ، ص4.

[7] المصدر نفسه ،ص3.

[8] خالد صلاح الدين طه محمود ، الزراعة المائية لمحاصيل الخضر ودورها المتوقع في تحسين نسبة الاكتفاء الذاتي من أهم المحاصيل الاستراتيجية في مصر ، مجلة اتحاد الجامعات العربية للعلوم الزراعية ، جامعة عين الشمس ، القاهرة ، مجلد(26) ، عدد (1) ، 35-52،2018 ، ص39 .

[9] عماد مصطفى القرعان ، مصدر سابق ، ص5.

[10]) فهد بن عبدالله العبيلان ، الزراعة المائية للمبتدئين ، الرياض ، 2015 ، ص18.

[11] حساني سلاف ، مصدر سابق ، ص15.

[12] عماد مصطفى القرعان ، مصدر سابق ، ص8.

[13] زينب محمود عبدالرحمن ، أثر برنامج تدريبي للزراعة المائية (زراعة الأسطح) على مجموعة من المتدربين بمركز بحوث الصحراء ، مجلة اتحاد الجامعات العربية للعلوم الزراعية ، جامعة عين شمس ، القاهرة ،مجلد (23) ، عدد(1) ، 189_203 ، 2015 ، ص193.

[14] خلاف سعاد ، شلي اكرام ، مصدر سابق ، ص35.

[15] حساني سلاف ، مصدر سابق ، ص24.

[16] أدوين را يشاور ، ترجمة ليلى الجبالي ، اليابانيون ،المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب ، الكويت 1998، ص29.

[17](Martina Bianca Fuhrman – Aoyagi1,Kenji Miura , Kazuo Watanabe , Sustainability in Japan's Agriculture : An Analysis of Current Approaches , page 7.

[18] المصدر نفسه ، صفحة8.

[19] https://search.app/QyQnKAh23Z1T97FM9.

[20] مؤثر بن صالح الرواجي ، الزراعة بدون تربة لمحاصيل الخضر في البيوت المحمية ، وزارة الزراعة والثروة السمكية ، المديرية العامة للبحوث الزراعية والحيوانية ، مركز بحوث الانتاج النباتي ، 2013، ص5.

[21] المصدر نفسه ، ص 37.

[22] آمنة جبار مطر درويش الدليمي ، الشعير المستنبت وتنمية الثروة الحيوانية ، مجلة جامعة الأنبار للعلوم الإنسانية ، العدد (1) ، المجلد (1) ، 2016، ص350.

[23] المصدر نفسه ، ص351.

[24] تحسين علي عبد الحسين فرمان الطائي استنبات العلف الأخضر من بذور الشعير ، المزرعة الارشادية في المهناوية ، بابل ، ص4.

[25] آيات حيدر كاظم ، جامعة القادسية ، كلية العلوم ، علوم الحياة ، 2019،ص9.

[26] مؤيد علي المسيلماني ، عمار علي البلاسمه ، كامل محمود ، الزراعة المائية :دراسة مرجعية ، مؤتة للبحوث والدراسات ، سلسلة العلوم الطبيعية والتطبيقية ، المجلد الثمن والثلاثون ، العدد الأول ،2023،ص29.

[27] فيصل عبد الفتاح نافع ، اثار شحة المياه في نهر الفرات على الانتاج الزراعي في العراق (محافظة الأنبار . انموذجاً) ، مركز المستنصرية للدراسات العربية والدولية ، ص99.

[28] التقرير الاقتصادي العربي الموحد ، ابوظبي ، دولة الامارات العربية المتحدة ، ص61.

[29]) فاضل جواد دهش ، آثار شحة المياه على المساحة والانتاج الزراعي في محافظة بغداد ، المجلة العراقية للعلوم الاقتصادية ، السنة التاسعة ، العدد الحادي والثلاثون ،2011 ص72.

[30] كاظم شنته سعد ، أياد عبد علي الشمري ، قطاع الزراعة في العراق ،ص83 .

[31] أندريه مولر ، أدريان ديتجيس ، بنجامين بول ، ميشيل هيلين رويتر ، لوكا روشوفسكي ، جان فولكلولز ، ايكارت ويرتز ،المناخ والمياه والتعاون في حوض الفرات ودجلة التحديات التي تواجه التكيف مع تغير المناخ وتحقيق الاستقرار وادارة المياه عبر الحدود ، تقرير ، يناير2022، ص28.

[32] حيدر عبد المحسن كاظم العسكري ، مظاهر التصحر وتأثيرها على الواقع الزراعي في محافظة ذي قار ،جامعة ذي قار ، كلية الآداب ، قسم الجغرافية ، رسالة ماجستير ، ص84.

[33] كاظم شنته سعد ، آيات عبد علي الشمري ، قطاع الزراعة في العراق ، ص83.

[34]) خلاف سعاد ، شلي اكرام ، مصدر سابق ، ص35.

[35] كريمة محمد الصغير محمد ، دور الزراعة الذكية مناخياً في الحد من تأثير التغيرات المناخية على القطاع الزراعي المصري، مجلة البحوث والدراسات الافريقية ودول حوض النيل ، معهد البحوث والدراسات الافريقية ودول حوض النيل ، جامعة اسوان ، جمهورية مصر العربية ، المجلد 8 ، العدد 2 اكتوبر ، 2024،ص402.

[36] عباس فاضل السعدي ، جغرافية العراق ، بغداد ،2009 ، ص17.

[37] https://www.undp.org/ar/arab-states/stories/zrat-almstqbl-tryq-ahmd-aly-alzrat-almstdamt-fy-alraq.

المصادر:

1) أدوين را يشاور ، ترجمة ليلى الجبالي، اليابانيون ،المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب ، الكويت، 1998 ص 29 .
2) التقرير الاقتصادي العربي الموحد، ابو ظبي ، دولة الامارات العربية المتحدة ، 2003 ، ص20.
3) التقرير الاقتصادي العربي الموحد ، ابوظبي ، دولة الامارات العربية المتحدة ، 2023،ص13.

4) آمنة جبار مطر درويش الدليمي ،الشعير المستنبت وتنمية الثروة الحيوانية ، مجلة جامعة الأنبار للعلوم الإنسانية ، 2016،العدد (1) ، المجلد (1)، ص351.
5) جمهورية العراق ، وزارة التخطيط والتعاون الانمائي ، الجهاز المركز للاحصاء وتكنلوجيا المعلومات ، المجموعة الاحصائية السنوية ، 2017، ص1.
6) مؤثر بن صالح الرواجي ،الزراعة بدون تربة لمحاصيل الخضر في البيوت المحمية ، وزارة الزراعة والثروة السمكية ، المديرية العامة للبحوث الزراعية والحيوانية ، مركز بحوث الانتاج النباتي ، 2013، ص5.
7) عباس فاضل السعدي ،2009 ، جغرافية العراق ، الدار الجامعية للطباعة ، بغداد ، ص17.
8) تحسين علي عبد الحسين فرمان الطائي ، استنبات العلف الأخضر من بذور الشعير ، المزرعة الارشادية في المهناوية ، بابل ، 2016، ص4.
9) فهد بن عبدالله العبيلان ، الزراعة المائية للمبتدئين ، الرياض ، 2015 ، ص18.
10) حيدر عبد المحسن كاظم العسكري ، مظاهر التصحر وتأثيرها على الواقع الزراعي في محافظة ذي قار ،جامعة ذي قار ، كلية الآداب ، قسم الجغرافية ، رسالة ماجستير ، 2016 ، ص84.
11) عماد مصطفى القرعان ، التطبيقات العملية في الزراعة بدون تربة والزراعة المائية ، منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة، عمان ، 2023 ، ص3.
12) عامر الكثيري ،2024، التكنلوجيا الحديثة في مجال الانتاج الزراعي ، هيئة أبو ظبي للزراعة والسلامة الغذائية ،2024 ، ص3 .
13) مؤيد علي المسيلماني ، عمار علي البلاسمه ، كامل محمود ، الزراعة المائية :دراسة مرجعية ، مؤتة للبحوث والدراسات ، سلسلة العلوم الطبيعية والتطبيقية ، المجلد الثمن والثلاثون ، العدد الأول ، 2023 ،ص29.
14) فاضل جواد دهش ، آثار شحة المياه على المساحة والانتاج الزراعي في محافظة بغداد ، المجلة العراقية للعلوم الاقتصادية ، السنة التاسعة ، العدد الحادي والثلاثون ، 2011 ،ص72 .
15) خلاف سعاد ، شلي اكرام ، الزراعة المائية كبديل للزراعة التقليدية الايجابيات والسلبيات ، ماجستير ، الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية ، جامعة الاخوة منتوري قسنطينة ، 2022 ، ص35 .
16) كاظم شنته سعد ، أياد عبد علي الشمري ، قطاع الزراعة في العراق ، 2017 ، بغداد ، ص13.
17) حساني سلاف ، دور الزراعة خارج التربة في حفظ التنوع الحيوي ، رسالة ماجستير ، جامعة الأخوة منتوري قسنطينة ، كلية علوم الطبيعة والحياة ، الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية ، 2023 ، ص15 .
18) زينب محمود عبد الرحمن ،، أثر برنامج تدريبي للزراعة المائية (زراعة الأسطح) على مجموعة من المتدربين بمركز بحوث الصحراء ، مجلة اتحاد الجامعات العربية للعلوم الزراعية ، جامعة عين شمس ، القاهرة ،مجلد (23) ، عدد(1) ،2015 ، ص193.
19) آيات حيدر كاظم ، تأثير نوع الوسط الزرعي في نمو نباتات مختلفة تحت ظروف الزراعة المائية ، جامعة القادسية ، كلية العلوم ، علوم الحياة ، 2019 ، ص9 .
20) كريمة محمد الصغير محمد ، دور الزراعة الذكية مناخياً في الحد من تأثير التغيرات المناخية على القطاع الزراعي المصري، مجلة البحوث والدراسات الافريقية ودول حوض النيل ، معهد البحوث والدراسات الافريقية ودول حوض النيل ، جامعة اسوان ، جمهورية مصر العربية ، المجلد 8 ، العدد 2 اكتوبر ، 2024 ، ص402 .
21) خالد صلاح الدين طه محمود ، الزراعة المائية لمحاصيل الخضر ودورها المتوقع في تحسين نسبة الاكتفاء الذاتي من أهم المحاصيل الاستراتيجية في مصر ، مجلة اتحاد الجامعات العربية للعلوم الزراعية ، جامعة عين الشمس ، القاهرة ، مجلد(26) ، عدد (1) ، 2018 ، ص39 .
22) فيصل عبد الفتاح نافع ، اثار شحة المياه في نهر الفرات على الانتاج الزراعي في العراق (محافظة الأنبار . انموذجاً) ، مركز المستنصرية للدراسات العربية والدولية ، 2010 ، ص99.

23) محمد الباقر نصيف ، 2023 ، مجلس النواب ، دائرة البحوث والدراسات النيابية ، قسم البحوث ، 2023 ، ص2 .

(24 Martina Bianca Fuhrman – Aoyagi1,Kenji Miura , Kazuo Watanabe ,Sustainability in Japan's Agriculture : An Analysis of Current Approaches , page 7.

(25 https://search.app/QyQnKAh23Z1T97FM9.

(26 https://www.undp.org/ar/arab-states/stories/zrat-almstqbl-tryq-ahmd-aly-alzrat-almstdamt-fy-alraq

المصادر العربية باللغة الانكليزية

(1Edwin Ra'ashar, translated by Laila Al-Jabali, 1998, The Japanese, National Council for Culture, Arts and Letters, Kuwait, 29.

(2 The Unified Arab Economic Report, Abu Dhabi, United Arab Emirates, 2003

(3The Unified Arab Economic Report, Abu Dhabi, United Arab Emirates, 2023

(4 Amna Jabbar Matar Darwish Al-Dulaimi, 2016, Sprouted Barley and Livestock Development, Anbar University Journal for Humanities, Issue (1), Volume (1.(

(5 Moathir bin Saleh Al-Rawahi, 2013, Soilless Cultivation of Vegetable Crops in Greenhouses, Ministry of Agriculture and Fisheries, General Directorate of Agricultural and Animal Research, Plant Production Research Center, p. 5.

(6Abbas Fadhel Al-Saadi, 2009, Geography of Iraq, Baghdad, p. 17

(7Tahseen Ali Abdul Hussein Farman Al-Taie, Green Fodder Germination from Barley Seeds, Al-Mahnawiyah Extension Farm, Babylon.

(8 Fahd bin Abdullah Al-Obailan, 2015, Hydroponics for Beginners, Riyadh

(9 Haider Abdul Mohsen Kazim Al-Askari, 2016, Manifestations of Desertification and Its Impact on Agricultural Reality in Dhi Qar Governorate, Dhi Qar University, College of Arts, Department of Geography, Master's Thesis.

(10 Imad Mustafa Al-Quraan, 2023, Practical Applications in Soilless Agriculture and Hydroponics, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Amman, p. 3.

(11 Amer Al-Kathiri, 2024, Modern Technology in Agricultural Production, Abu Dhabi Agriculture and Food Safety Authority.

(12Mu'ayyad Ali Al-Muslimani, Ammar Ali Al-Balasamah, Kamil Mahmoud, 2023, Hydroponics: A Reference Study, Mu'tah Journal of Research and Studies, Natural and Applied Sciences Series, Volume Thirty-Eight, Issue One, p. 29.

(13Fadhel Jawad Dahsh, 2011, The Effects of Water Scarcity on Agricultural Area and Production in Baghdad Governorate, Iraqi Journal of Economic Sciences, Ninth Year, Issue Thirty-One.

(14 Khilaf Suad, Shali Ikram, 2022, Hydroponics as an Alternative to Traditional Agriculture: Pros and Cons, Master's Thesis, People's Democratic Republic of Algeria, University of the Mentouri Brothers, Constantine, p. 35.

(Kazem Shanta Saad, Ayad Abdul Ali Al-Shammari, 2017, The Agricultural Sector in Iraq, 201715

(16Hassani Salaf, 2023, The Role of Soilless Agriculture in Conserving Biodiversity, Master's Thesis, University of Constantine Brothers, Faculty of Natural and Life Sciences, People's Democratic Republic of Algeria.

(17Zainab Mahmoud Abdel Rahman, 2015, The Effect of a Training Program in Hydroponics (Rooftop Agriculture) on a Group of Trainees at the Desert Research Center, Journal of the Association of Arab Universities for Agricultural Sciences, Ain Shams University, Cairo, Volume (23), Issue (1), 203_189, p. 193.

(18Ayat Haider Kazem, 2019, The Effect of the Type of Culture Medium on the Growth of Different Plants under Hydroponic Conditions, University of Al-Qadisiyah, College of Science, Life Sciences.

(19Karima Mohamed Al-Sagheer Mohamed, 2024, The Role of Climate-Smart Agriculture in Mitigating the Impact of Climate Change on the Egyptian Agricultural Sector, Journal of African and Nile Basin Research and Studies, Institute of African and Nile Basin Research and Studies, Aswan University, Arab Republic of Egypt, Volume 8, Issue 2, October.

(20Khaled Salah El-Din Taha Mahmoud, 2018, Hydroponics for Vegetable Crops and Its Expected Role in Improving Self-Sufficiency in the Most Important Strategic Crops in Egypt, Journal of the Association of Arab Universities for Agricultural Sciences, Ain Shams University, Cairo, Volume (26), Issue (1.(

(21Faisal Abdel Fattah Nafie, 2010, The Effects of Water Scarcity in the Euphrates River on Agricultural Production in Iraq (Anbar Governorate as a Model), Al-Mustansiriya Center for Arab and International Studies, p. 99.

(22Muhammad Al-Baqir Naseef, 2023, House of Representatives, Parliamentary Research and Studies Department, Research Section.

Hydroponics and water scarcity contemporary methods As a model

Assist Lect . Nada Adel Nawaf Almaadide
National Canter for Population Studies and Demographics
University of Baghdad
Nada.A@ncpds.uobaghdad.edu.iq

Keywords: nutrient solution, hydroponics, agricultural technology

Summary:

The study showed that hydroponics is a modern and advanced method that aims to address the problem of food security by improving the ability of crops to confront climate change as it was found that the agricultural sector is responsible for 14% of the gases causing global warming , in addition to reducing the effects resulting from water scarcity .

Iraq has diverse natural resources that must be optimally exploited to achieve self-sufficiency in line with the country's need . The study showed that hydroponics is still limited and individual in scope ,with limited and primitive capabilities that were applied for research purposes, such as in Anbar governorate , where barley germination technology was applied and proved successful. Another individual experiment was in Baghdad governorate ,where Ammar headed his project (Al-Hayani farm) which aims to confront the biggest challenges facing the city of Baghdad, which is water scarcity . His project started small, but he turned to the united nations development program in Iraq and expanded his project and introduced the aquaponics system that integrates fish farming with hydroponics and uses its waste as nutritional elements for plants . Therefore , these experiments can be a starting point for applying hydroponics on a larger scale if the financial capabilities and technical and technological security returns, as a self- sufficient country is a secure country.