تطوير أساليب الزراعة المحمية لمواجهة التغيرات المناخية بمحافظ المفرق بالمملكة الأردنية

ديانا اجريد الخوالدة [١] , عمر سعد تمام [٢], عبد الله جاد عبد الله جاد [٣]

[١]باحثه- معهد الدراسات والبحوث البيئية - جامعة مدينة السادات

[٢] معهد الدراسات والبحوث البيئية – جامعة مدينة السادات

٣ الهيئة القومية للإستشعار عن بعد وعلوم الفضاء

الملخص

يهدف هذا البحث معرفة اهم المقننات السمادية الكبرى والصغرى لمحصول الطماطم تحت ظروف الزراعة المحمية بمحافظة المفرق بالمملكة الاردنية، بجانب معرفة اهمية تسميد محصول الطماطم تحت ظروف الزراعة المحمية بمحافظة المفرق بالمملكة الاردنية.

منهج البحث

هو منهج التجريبي منهج من مناهج البحث العلمي المميزة، فهو أحد أفضل هذه المناهج وأبرزها، ويقوم المنهج التجريبي في أساسه على تحديد المنهج المتبع من خلال دراسة المتغيرات والضوابط وفقا للشروط التي تحدد الظاهرة التي يقوم الباحث بدراستها.

وكانت اهم النتائج

توصل البحث انه توجد علاقة بين المقنن السمادى والزيادة فى انتاجية محصول الطماطم في ظل التغيرات المناخية بمحافظ المفرق بالمملكة الأردنية ، كما توجد علاقة بين زيادة كمية مياه الرى المضافة والزيادة فى انتاجية محصول الطماطم في ظل التغيرات المناخية بمحافظ المفرق بالمملكة الأردنية.

كما توصى الدراسة

بأهمية دراسة التوزيع الجغرافي لموقع البيوت المحمية من الاسواق ودراسة وفرة نوعية المياه. مع إنشاء أول قاعدة بيانات شاملة ومحدثة للزراعة المحمية بجانب دراسة طرق الري وافضلها ودراسة كفاءة استخدام مياه الري، وجوانب القوة و الضعف في الزراعة المحمية مع دعم البحث العلمي والتجريبي الذي يعد حلقة الربط بين العلم الأكاديمي و التجريبي

بجانب تقليل الفاقد من المياه ومنع تسرب خلال عمليات التوزيع ويعتمد ذلك على رفع كفاءة شبكات نقل وتوزيع المياه وتطويرها وصيانتها وتجديدها بشكل مستمر، بالإضافة الى ترشيد استهلاك المياه في الزراعة والمجالات الأخرى

كلمات مفتاحية: أساليب الزراعة المحمية ، التغيرات المناخية ، محافظ المفرق الاردن

ABSTRACT

The objective of this research is to identify the major and minor fertilizers of the tomato crop under the conditions of protected agriculture in Mafraq Governorate, in addition to knowing the importance of fertilizing the tomato crop under protected agriculture conditions in Mafraq Governorate.

The research methodology is the experimental approach of the curriculum of scientific research characteristic, it is one of the best of these approaches and most prominent, and the experimental method is based on the determination of the method used through the study of variables and controls in accordance with the conditions that determine the phenomenon that the researcher studied

The most important finding was that there is a relationship between the organic fertilizer and the increase in the productivity of the tomato crop in light of climate changes in the

Governorates of Mafraq in the Kingdom of Jordan. There is also a relationship between the increase in the amount of irrigation water added and the increase in the productivity of tomato crop in light of climate changes in the governorates of Mafraq in Jordan

The study also recommends the importance of studying the geographical distribution of the site of greenhouses from the markets and studying the abundance of water quality. With the establishment of the first comprehensive and updated database of protected agriculture as well as the study of irrigation methods and the best and study the efficiency of irrigation water use, strengths and weaknesses in protected agriculture with the support of scientific research and experimental, which is the link between academic and experimental science

As well as reducing water losses and preventing leakage during distributions. This depends on increasing the efficiency of water transport and distribution networks, developing, maintaining and renewing them continuously. In addition to rationalizing water consumption in agriculture and other fields

Keywords: Development of Protected Farming Methods, Climate Vol,5, 2010
Change, Governor of Mafraq, Kingdom of Jordan

المقدمة

تواجه محافظة المفرق في المملكة الاردنية ظروف معيشية صعبة بسبب التغيرات المناخية التي ادت الى ظاهرة التصحر وانخفاض انتاجية المحاصيل بشكل عام ، ومحافظة المفرق هي ثاني أكبر محافظات المملكة الأردنية الهاشمية من حيث المساحة، وثاني أقل كثافة السكانية ٩,٥ كم ٢ تقع في الشمال الشرقي تصل المملكة من الشرق الأقصى بالجمهورية العراقية عن طريق حدود الكرامة ومن الشمال بالجمهورية السورية عن طريق حدود جابر وتقع عند خط عرض (٣٢°,٣٤,٣) وخط طول (٣٥°,٩٠,٥٦)

١-أسباب التغير المناخي

يحدث التغير المناخي غالباً بسبب زيادة النشاط البشري مثل النشاط الصناعي والزراعي والسكنى فتنتج غازات الدفيئة في الغلاف الجوي فيحبس المزيد من الحرارة.

أما المناخ فهو حالة الجو السائدة في منطقة ما لمدة زمنية معينة و أسباب ظاهرة التغير المناخي عديدة منها:

أ – مصادر التلوث مثل النقل بأنواعه البري والجوي والبحري.

ب- نشاطات الإنسان مثل قطع الغابات وحرق الاشجار مما يؤدي إلى اختلال في التوازن البيئي.

ج- الثورات البركانية (المنظمة العربية للتنمية الزراعية، ٢٠١٣)

٢-التغير المناخي و البيئة

للتغيرات المناخية تسبب مشاكل مدمرة للبيئة ومن أهمها : دمار الغابات المطيرة وانهيارها، وانجراف التربة وتعرض الطبقة السطحية منها لعوامل التعرية نتيجة الفيضانات والانجرافات الشديدة، وفي المقابل حدوث ترسيب في مناطق أخرى مع ارتفاع نسبة الرطوبة بشكلٍ كبير مما يؤثر على الإنسان والحيوان والنبات وجميع العناصر البيئية بشكلٍ عام مع حدوث سوء في توزع مياه الأمطار في العالم بجانب حدوث الكوارث البيئية مثل حرائق الغابات و انتشار الآفات والأمراض والأوبئة نتيجة انتشار البعوض والحشرات الناقلة للأمراض نتيجة ارتفاع درجات الحرارة تهيؤ الظروف لعيش هذه الحشرات وتكاثرها و تعرض الغطاء النباتي للاحتفاء بسبب التغيرات الجذرية في حالة المناخ وعدم قدرة النباتات على التكيف، انتشار ظاهرتي الجفاف والتصحر في مناطق معينة، وحدوث الفيضانات في مناطق أخرى، حدوث تغيرات في خصائص مياه الشرب، انصهار الثلوج في القطبين مما يُسبب ارتفاع منسوب مياه البحار والأنهار والمحيطات واختفاء عدد من الجزر وغرق الكثير من المدن الساحلية والقريبة من الشواطئ، حدوث تطرف في حالات الطقس كالانخفاض الحاد في درجات الحرارة حيناً، وارتفاع درجات الحرارة لدرجة قياسية في حينٍ آخر، تأثر الحيوانات وانقراض أعداد كبيرة منها بسبب التغيرات المناخية التي تمنع تكيفها كأن يحدث ارتفاع كبير في درجات الحرارة أو انخفاض شديد عليها مما يؤثر ايضا على الانتاج الزراعي (وزارة الزراعة الاردنية،٢٠٠٩)

٣-التغير المناخي والانتاج الزراعي

يؤثر تغير المناخ بشكل عام على الزراعة، وتظهر هذه التأثيرات بشكل متفاوت في جميع أنحاء العالم ومنها منطقة المفرق بالأردن ، من المحتمل أن يؤثر تغير المناخ في المستقبل بشكل سلبي على إنتاج المحاصيل في الدول التي تقع على خطوط عرض منخفضة، في حين أن التأثيرات في خطوط العرض الشمالية قد تكون إيجابية أو سلبية (Hamdi et al.,2009).

ومن المحتمل أيضاً أن يُزيد تغير المناخ من خطر انعدام الأمن الغذائي لبعض الفئات ، مثل الفقراء وتعتبر حيوانات المزرعة مسئولة أيضاً عن إنتاج الغازات المسببة للاحتباس الحراري من غاز ثاني أكسيد الكربون ونسبة غاز الميثان الموجودة في العالم، والذي يؤدي إلى عدم خصوبة الأراضي في المستقبل ونزوح الأنواع المحلية، وهناك سياسات معينة ممكن ان تقلل من تأثير التغيرات المناخية على الانتاج الزراعي ومنها تطوير أساليب الزراعة المحمية (ساجدة محمد ،٢٠١٧)

٤-تطوير أساليب الزراعة المحمية

تعد الزراعة المحمية من الأساليب العلمية الحديثة للتغلب على الظروف البيئية غير المناسبة للإنتاج الزراعي و التي نجحت فعلياً وخصوصاً في المناطق الإقليمية الصحراوية الحارة والتي تعرف بندرة المياه ونقص خصوبة التربة وزيادة نسبة الأملاح ونتيجة للظروف البيئية التي سبق الإشارة إليها فإن الزراعة الحقلية قد تكون مستحيلة وبفضل الأبحاث والتجارب تم تطوير طرق حماية في الظروف الصعبة والتي تمكن من زيادة إنتاج النبات وتوسعه والتغلب على تحديات المناخ ولقد زادت إنتاجية الأرض بحوالي ١٢ ضعفا حين تم استخدام تقنية البيوت المحمية عالمياً (الطبال جلال ، الزبون، ٢٠١٢).

مشكلة البحث

تواجه المملكة الاردنية مثلها مثل العديد من الدول التى تقع فى المناطق الجافة وغير الجافة مشكلة التغيرات المناخية وهو تغير طويل المدى يحدث فى حالة الطقس يمكن ان يشمل معدل درجات الحرارة، معدل التساقط، وحالة الرياح ومؤثر ، والتي تعود اسبابها الى بسبب العمليات الديناميكية للأرض كالبراكين، أو بسبب قوى خارجية كالتغير في شدة الاشعة الشمسية أو سقوط النيازك الكبيرة، ومؤخراً بسبب نشاطات الإنسان. وتعانى المناطق الصحراوية معاناه شديدة من هذه الظاهرة فتؤدى الى ظاهرة التصحر ، مما يستوجب تطوير اساليب الزراعة وخاصة الزراعات المحمية واهمها طرق الري .

تساؤلات البحث

١- ماهي اهم المقننات السمادية الكبرى و الصغرى لمحصول الطماطم تحت ظروف الزراعة المحمية بمحافظة المفرق بالمملكة الاردنية؟

٢- ماهي اهمية تسميد محصول الطماطم تحت ظروف الزراعة المحمية بمحافظة المفرق بالمملكة الاردنية؟

فروض البحث

١- انه توجد علاقة بين المقنن السمادى والزيادة فى انتاجية محصول الطماطم

٢- كما توجد علاقة بين زيادة كمية مياه الرى المضافة والزيادة فى انتاجية محصول

اهداف البحث

١- معرفة اهم المقننات السمادية الكبرى والصغرى لمحصول الطماطم تحت ظروف الزراعة المحمية بمحافظة المفرق بالمملكة الاردنية.

٢- معرفة اهمية تسميد محصول الطماطم تحت ظروف الزراعة المحمية بمحافظة المفرق بالمملكة الاردنية.

اهمية البحث

يكتسب البحث أهميته من اهمية الغذاء للإنسان وضرورة العمل بكل جد واقتدار على توفيره ، وذلك في ظل الظروف الصعبة التي يعيشها كوكب الارض بسبب التغيرات المناخية، ويتطلب ذلك تحديث اساليب مواجهة نقص الغذاء ، وذلك في محافظة المفرق بالمملكة الاردنية التي تواجه ظروف التصحر، وتدهور التربة وشح المياه نتيجة تلك التغيرات.

تحديد مصطلحات البحث

أساليب الزراعة المحمية:

يقصد بالزراعة المحمية هي زراعة المحاصيل وانتاج النباتات في ظروف خاصة او الانفاق بغرض حمايتها من الظروف البيئية غير المناسبة والتغيرات المناخية وبالتالي انتاجها في غير مواسمها ويتحقق ذلك من خلال توفير الظروف المناسبة الارضية و الهوائية و التحكم بهما (IPCC, 2007)

التغيرات المناخية:

هى التغيرات التي تتفاقم بإطراد وذلك نتيجة حرق مليارات الأطنان من الوقود لتوليد الطاقة وعوامل أخرى تسببت فى انبعاث غازات أدت إلى الاحتباس الحراري والأمطار الحمضية وزيادة اتساع ثقب الأوزون؛ وتغير المناخ هو ذلك التغير الحاصل في العوامل والظروف المناخية الناتج بصورة مباشرة عن الأنشطة البشرية التي تقوم بطرح كميات كبيرة من غازات الاحتباس الحراري إلى الغلاف الغازي للأرض كنتيجة للثورة الصناعية وارتفاع معدbت النمو في العديد من البلدان المتقدمة والنامية بفعل العديد من الاستخدامات الضارة بالبيئة خصوصا استخدام الوقود الأحفوري (النفط – الغاز - الفحم) في توليد الطاقة (مخامرة ، زياد، ٢٠١٣)

اجراءات البحث

منهج البحث

منهج التجريبي منهج من مناهج البحث العلمي المميزة، فهو أحد أفضل هذه المناهج وأبرزها، ويقوم المنهج التجريبي في أساسه على تحديد المنهج المتبع من خلال دراسة المتغيرات والضوابط وفقا للشروط التي تحدد الظاهرة التي يقوم الباحث بدراستها

ويساعد المنهج التجريبي الباحث على الاطلاع على كافة التغيرات التي تنتج عن تلك الظاهرة، ويعتمد المنهج التجريبي على التجربة، ومن خلالها يستطيع الباحث إثبات ظاهرة معينة، ولكن يجب أن يراعي توافر الشروط التي تجعل من التجربة ناجحة

ولقد تم تعريف المنهج التجريبي بأنه منهج من مناهج البحث العلمي التي تساعد الباحث على الحصول على بيانات ومعلومات يريدها ويبحث عنها، ويعتمد المنهج التجريبي على الملاحظة، والرصد بشكل مباشر أو غير مباشر.

أدوات التحليل الإحصائي

تم استخدام المتوسط الحسابى وكذلك أقل فرق معنوى>٠,٠٥

اجراءات التطبيق

حدود البحث

الأراضي الصحراوية شمال محافظة المفرق بالمملكة الاردنية الهاشمية النزهة بلعما المفرق

تفسير النتائج ومناقشتها

اختبار فروض الدراسة كما في النتائج الاتية:

١- انه توجد علاقة بين المقنن السمادى والزيادة فى انتاجية محصول الطماطم

٢- كما توجد علاقة بين زيادة كمية مياه الرى المضافة والزيادة فى انتاجية محصول الطماطم

جدول (١)

تركيز المغذيات (ملجم/كجم) المطلوبة لمحصول الطماطم طبقا لعمر النبات(أسبوع)

الأسبوع	نيتروجين	فوسفور	بوتاسيوم	كالسيوم	ماغنسيوم	حديد	منجنيز	زنك
١-٢	٨٦,٩	٤٥,٤	٧٧,٧	١٠١,١	٢٠,٦	١,٤٤	٠,٧٨٣	٠,١٥٥
٢-٣	١٤٨,٣	٦٣,٦	٢٣٤,٨	١١٧,٨	٢٢,١	١,٤٤	٠,٧٨٣	٠,١٥٥

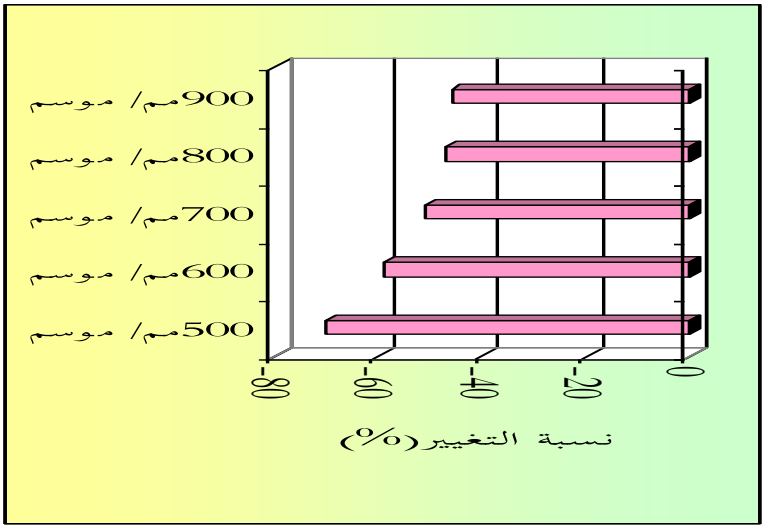
٥-٧	١٩٥,٦	٣٤,١	٢٢٠,٦	١٢٥,٤	٢٣,٠	١,٤٤	٠,٧٨٣	٠,١٥٥
٧-٩	٢٢٥,٣	٣٤,١	٢٢٨,٥	١٣٨,٩	٢٥,٠	١,٤٤	٠,٧٨٣	٠,١٥٥
٩-١٠	٢٢٩,٨	٣٤,١	٢٧٤,٧	١٢٣,٥	٢٥,٠	١,٤٤	٠,٧٨٣	٠,١٥٥
١٠-١٣	٢٣٣,٨	٣٤,١	٢٩٠,١	١١٦,٥	٢٥,٠	١,٤٤	٠,٧٨٣	٠,١٥٥
١٤-١٦	٢٤٢,٢	٣٤,١	٣٠٥,٥	١٠٤,٥	٣٩,٢	١,٤٤	٠,٧٨٣	٠,١٥٥
١٧-٢٠	١٤٣,٠	٣٤,١	٣٢١,٥	٩١,٢	٣٦,٢	١,٤٤	٠,٧٨٣	٠,١٥٥
٢٠-٢٤	٢٠٥,٦	٣٤,١	٣٠١,٨	٨٧,٤	٣٤,٣	١,٤٤	٠,٧٨٣	٠,١٥٥
٢٥- حتـــــى النهاية	١٦٨,٦	٣٤,١	٢٩١,٢	٦٦,٤	٢٩,١	١,٤٤	٠,٧٨٣	٠,١٥٥

المصدر : الباحثة

تتفق هذه النتائج مع التوصيات التي أوصى به العديد من الباحثين مثل (أبو غربية، وليد،٢٠١٥)

يتميز إنتاج الزراعات المحمية بكثرة الانتاج لذلك فهي بحاجة الى إضافة العناصر السمادية الكبرى Macronutrients مثل النتروجين والفوسفور والبوتاسيوم والماغنسيوم والكالسيوم والكبريت والعناصر الصغرى Micronutrients مثل الحديد والمنجنيز والنحاس والموليبدنيم والبورون والكلوريد. والعناصر الصغرى تكون ضرورية للنمو تماماً مثل العناصر الكبرى إلا أن الكمية التي تحتاجها النباتات من العناصر الصغرى قليلة

ان نقص الوعي لدى مستخدمي المياه وعدم إدراكهم وجود عجز كبير في توفر المياه غالبا ما يؤدي إلى أنماط استخدام غير مستدامة لموارد المياه، حيث تحتل الاردن مراكز متقدمة من حيث ضعف كفاءة استخدام المياه سواء في القطاع الحضري أو الزراعي مقارنة ببقية الدول العربية.



شكل (١): نسبة التغيير لإنتاج محصول الطماطم تحت كميات مياه مختلفة و ظروف التغير في المناخ مقارنة بالإنتاج في الظروف الجوية الحالية.

أظهرت الدراسة في محافظة المفرق ان الأقلمة التى اجريت على محصول الطماطم، أن زراعة الطماطم فى الفترة من ١٠-٢٠ فبراير يمكنها أن تؤدى الى زيادة انتاجية محصول الطماطم تحت ظروف التغير فى المناخ حوالى ٢٥-٣٤ % بالمقارنة بالزراعة فى الفترة من ١-١٠ مارس، كما أن زيادة كمية مياه الرى المضافة ١٠٠-٢٠٠مم/ موسم يمكنها أن تحقق زيادة أخرى فى انتاجية محصول الطماطم ٤-٥ %.

جدول (٢)
ناتج الطماطم // فدان الإنتاج (طن) تحت طرق الري المختلفة

طريقة الرى	السنة / المحصول (طن)				التغيـــر بـــين ٢٠١٢-٢٠١٥ طن/فدان**
	٢٠١٥	٢٠١٦	٢٠١٧	٢٠١٨	
الغمر	٧,٤*	٨,٤	٧,٣	٨,٢	٠,٨
التنقيط***	٩,٣	١٠,٨	١١,٩	١٢,٥	٣,٢
الرش	٩,١	٩,٣	٩,٤	٩,٤	٠,٣
الرى المحورى	٧,٢	٧,٨	٨,٣	٨,٣	١,١
أقل فرق معنوى>٠,٠٥	١,٥	١,٧	١,٨	١,٨	---

المصدر : الباحثة

تلعب الرياح دورًا مهمًا في عملية التبخر. تعمل الرياح القوية على تعزيز الاضطراب ، وإزالة بخار الماء من نبات الطماطم بسرعة أكبر ومزجه في الهواء الجاف المحيط به (الصمادي ، الزبون ، العزب ، ٢٠١٠) كما هو مبين في الجدول ٨ ، كانت قيم سرعة الرياح (٩٥ ، ٨٥ ، ١٩٦٦١٠ كم / يوم) للسنوات من ٢٠١٥ إلى ٢٠١٨ على التوالي. وفي المناخات شبه الرطبة والجافة ، يمكن أن تنقل الرياح أيضًا الحرارة المعقولة من المناطق الجافة المحيطة إلى الحقول الرطبة (الطبال جلال ، الزبون ،٢٠١٢) وبينما تستجيب الرياح في المقام الأول لفروق الضغط الجوي ، فإن الاضطرابات المحلية يمكن أن تتأثر بشدة بالخصائص الطبوغرافية. ومن ثم ، فإن تغيرات الارتفاع المفاجئة والتأثيرات المكافئة مثل حواجز الرياح يمكن أن تسبب زيادة الاضطراب المحلي وزيادة التبخر.
من خلال هذه الدراسة ، من الواضح أن هناك اختلافاً واضحاً بين متطلبات مياه المحاصيل والاحتياجات المائية لنظام الري أو الإنتاج. تشير متطلبات مياه المحاصيل إلى الاحتياجات الفعلية للمياه من التبخر (ET) والتي ترتبط بنوع التربة ونمو النباتات ، وتعتمد في المقام الأول على نمو المحاصيل والعوامل المناخية التي ترتبط ارتباطًا وثيقًا بالمتطلبات المناخية.
يتم تحديد متطلبات الري (المتطلبات المائية لنظام الإنتاج) في المقام الأول من خلال متطلبات مياه المحاصيل ، ولكن تعتمد أيضا على خصائص ممارسات إدارة نظام الري ، وخصائص التربة في المنطقة المروية.
تعتمد كمية المياه المستخدمة من قبل محصول معين على عدد من العوامل ، بما في ذلك مرحلة نمو المحاصيل والظروف البيئية (درجة الحرارة ، والرياح ، والرطوبة النسبية). تعتمد السرعة التي يتم بها استنفاد رطوبة التربة على استخدام المحاصيل ونوع التربة (الرمل ، الطين ، إلخ). يتطلب تطبيق كميات كافية من الرطوبة فهمًا أساسيًا للتربة والاستخدام العام للمياه للمحصول. يمكن أن يؤثر الضغط / الزائد على غلة المحاصيل والقدرة على البقاء (الإفراط في فصل الشتاء) (FAO, 2012)
أوصينا باستخدام بعض أشكال الزراعة مثل الملش (المهد) (البلاستيك ، المواد العضوية مثل قش ، اوراق الاشجار، العرش، نشارة) الرى وادارة الماء إما مباشرة على النباتات (من خلال نظام الري بالتنقيط) أو باستخدام قضيب الضغط المنخفض (مقابل تطبيق الرى بالرش).
تطبيق الماء في الصباح الباكر أو في المساء عندما تكون درجات الحرارة أقل (لتقليل الفاقد التبخيري) توفير المواد الغذائية الكافية لضمان وجود النباتات السليمة ذات الجذور العميقة التي تعمل على زيادة استخدام المياه داخل التربة.

<u>اهم نتائج البحث</u>

كما توصل البحث انه توجد علاقة بين المقنن السمادى والزيادة فى انتاجية محصول الطماطم
كما توجد علاقة بين زيادة كمية مياه الرى المضافة والزيادة فى انتاجية محصول الطماطم

<u>التوصيات</u>

كما توصى البحث بالاتي:
١- أهمية دراسة التوزيع الجغرافي لموقع البيوت المحمية من الاسواق دراسة وفرة نوعية المياه.

٢- إنشاء أول قاعدة بيانات شاملة ومحدثة للزراعة المحمية
٣- دراسة طرق الري وافضلها
٤- دراسة كفاءة استخدام مياه الري، وجوانب القوة و الضعف في الزراعة المحمية
٥- دعم البحث العلمي والتجريبي الذي يعد حلقة الربط بين العلم الأكاديمي و التجريبي
٦- تقليل الفاقد من المياه ومنع تسرب خلال عمليات التوزيع ويعتمد ذلك على رفع كفاءة شبكات نقل وتوزيع المياه وتطويرها وصيانتها وتجديدها بشكل مستمر.
٧- ترشيد استهلاك المياه في الزراعة والمجالات الأخرى

المراجع

١) أبو غربية، وليد،(٢٠١٥) ، المقن السمادى في الاردن: دراسات حول أنواع الاسمدة من منشورات الجامعة الأردنية .

٢) ساجدة محمد ،(٢٠١٧) ، أثر التغير المناخي على الموارد المائية , دراسة حالة : المياه الجوفية في الأردن ،المجلة الالكترونية الشاملة متعددة التخصصات، العدد الثالث شهر ديسمبر

٣) الصمادي ، الزبون ، العزب ، ٢٠١٠ ،إدارة المياه و إعادة استخدام الفرص في محطة للطاقة الحرارية في الأردن(Afr J Biotechnol) ،(٢٩)،٤٦٠٦-٤٦١٤

٤) الطبال جلال ، الزبون، (٢٠١٢) ، تقييم ملاءمة المياه الجوفية لأغراض الري J Environ Sci Technol 5 :(274)الاردن منطقة الشمال في والشرب

٥) مخامرة ، زياد، (٢٠١٣)، تفاقم مشكله الجفاف و التصحر في الاردن،مجلة علوم الصحارى، الجامعة الاردنية

٦) المنظمة العربية للتنمية الزراعية، (٢٠١٣)، دراسة حول مؤشرات رصد التصحر في الوطن العربي، عمان الأردن. ص ٢٨-٣٥

٧) وزارة الزراعة الاردنية،(٢٠٠٩)، وثيقة السياسة الزراعية، التنظيم المؤسسي والبنى التحتية المساندة للسياسة الزراعية، ، عمان الاردن

8) FAO, (2012): AQUASTAT, FAO's global information system on water and agriculture http://www.fao.org/nr/aquastat

9) Hamdi, Moshrik; Abu-Allban Mahmoud; AlShayeb Ammar; Jaber Mohammed; Momani Naill (2009): "Climate Change in Jordan: A Comprehensive Examination Approach" American Journal of Environmenta Sciences 5 (1), 58-68,

10) IPCC, (2007): Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge University Press, Cambridge, UK, 1000pp.

Development of protected agriculture methods to cope with climate change in the governorates of Mafraq in Jordan

Abdullah Gad Abdullah Gad [2] Diana Ajrid Al Khaleda [1]; Omar Saad Tammam [1];
University of Sadat City. *1)* Institute of Environmental Studies and Research
2) Remote sensing organization