مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية
مجلد 42 العدد 3(2026): 229-242

Damascus University Journal for Agricultural Sciences Vol 42-No.3 (2026): 242-229

دراسة تحليلية اقتصادية لمحصول القمح المروي في محافظة ريف دمشق (منطقة قطنا)

ديما عبد الوهاب الجنيدي[1*]، شباب نايف ناصر[2]، نواف عداي فريجات[3]

1-طالبة ماجستير، قسم الاقتصاد الزراعي، كلية الهندسة الزراعية، جامعة دمشق.
Dima.jneidi@damascusuniversity.edu.sy

2- أستاذ دكتور، قسم الاقتصاد الزراعي، كلية الهندسة الزراعية، جامعة دمشق.

3 - أستاذ دكتور، قسم الاقتصاد الزراعي، كلية الهندسة الزراعية، جامعة دمشق.

الملخص:

هدف البحث إلى تقدير التكاليف الإنتاجية لمحصول القمح المروي باستخدام الطاقة الشمسية مقارنة بالديزل في محافظة ريف دمشق. نُفذ البحث باستخدام التحليل الإحصائي الوصفي والتحليل الاقتصادي، وكذلك تطبيق مقياس ليكرت لترتيب أولويات الصعوبات المتعلقة باستخدام الطاقة الشمسية، وبلغ حجم العينة نحو 190 مزارعًا اختيروا بطريقة الحصر الشامل. بينت نتائج التحليل بوجود فروق ذات دلالة إحصائية لكل من إجمالي التكاليف، والإيرادات والربح الصافي المحقق والغلة لمحصول القمح المروي باستخدام الطاقة الشمسية والديزل عند مستوى المعنوية Sig=0.01 وأدى استخدام الطاقة الشمسية إلى انخفاض التكاليف الإنتاجية بنسبة 6.7% مقارنة بالري بالديزل، كما زاد الربح الصافي بمقدار 4587081.2 ل.س/ هكتار باستخدام ري الطاقة الشمسية مقارنةً بالري بالديزل؛ أي بنسبة زيادة قدرها 68.1%، كما حقق محصول القمح المروي بالطريقتين كفاءة اقتصادية بلغت نحو 2.2 و3.2، وشغلت صعوبتي أسعار شبكة الطاقة المرتفعة، ومواصفات تجهيزات الطاقة الرديئة المرتبة الأولى والثانية من بين صعوبات تأمين تجهيزات شبكة الطاقة الشمسية التي تواجه المزارعين في عينة الدراسة على التوالي، وشغل صعوبة توافر شبكات الطاقة المرتبة الأخيرة، ويوصي البحث تشجيع المزارعين على استخدام الطاقة الشمسية في ري محاصيلهم، كونها تخفض من تكاليف إنتاجها مقارنة بالديزل.

الكلمات المفتاحية: الطاقة الشمسية، الديزل، محصول القمح المروي، محافظة ريف دمشق.

تاريخ الإيداع: 2024/04/16
تاريخ القبول: 2024/06/25

حقوق النشر: جامعة دمشق – سورية، يحتفظ المؤلفون بحقوق النشر بموجب الترخيص CC BY-NC-SA 04

An Economic Analytical Study of the Irrigated Wheat Crop In Damascus countryside Governorate (Qatana Area)

Dima Abdulwahab jneidi[1*], Shabab Nayef Nasser[2], Nawaf Adaay Frejaat[3]
1- MSc. Student, Faculty of Agriculture, Damascus University.
Dima.jneidi@damascusuniversity.edu.sy
2- professor in Department of Agricultural Economics, Specialization Agricultural economics- Agricultural policies, Faculty of Agriculture, Damascus University
3- professor in Department of Agricultural Economics, Specialization Agricultural planing, Faculty of Agriculture, Damascus University

Abstract:
The aim of the research is to estimate productivity cost of Wheat crop irrigated by Diesel and solar energy in: Damascus countryside Provinces. The research was carried out using descriptive statistical analysis and economic analysis, As well as the application of the Garrett's Ranking Technique to prioritize difficulties related to the use of solar energy, the sample size was about 190 farmers they were selected in a comprehensive manner. The results of the analysis showed there are statistically significant differences for each of the total costs, and revenue, the net profit earned and yield for the irrigated spring potato crop using solar energy and diesel at a moral level sig=0.01, hence, the null hypothesis is rejected acceptance of the alternative hypothesis, and the use of solar energy resulting in a decrease in production costs of 6.7%, the net profit also increased by 4587081.2 L.S/ha using solar energy irrigation compared to irrigation with diesel, that is, an increase in value 68.1%, and the irrigated wheat crop in both ways, it achieved an economic efficiency of about 2.2, and 3.2, using diesel and solar energy in the same study straight, the difficulty was the high price of solar energy network, and the specifications of the power equipment are not good first and second place difficulties in securing solar power grid equipment facing farmers in the same study straight, and the difficulty of providing energy network took the last-order, research recommends encourage farmers to use solar energy to irrigate their crops, it lowers production costs compared to diesel.

Keywords: Solar Energy, Diesel, Wheat Crop, Damascus Countryside Provinces.

Received: 16/04/2024
Accepted: 25/06/2024

Copyright: Damascus University- Syria, The authors retain the copyright under a CC BY- NC-SA

المقدمة:

تُعرف الطاقة البديلة بأنها شكل من أشكال الطاقة المستمدة من المصادر الطبيعية والتي تشكل البديل عن استخدام الوقود الاحفوري، مثل الرياح والشمس والمطر والحرارة الأرضية والأمواج، كما يتشابه هذا المصطلح أيضاً مع مصطلح الطاقة المتجددة، مع أن بعض أنواع الطاقة البديلة قد تكون غير متجددة مثل الطاقة النووية، إلا أن جميع أنواع الطاقة البديلة، أو المتجددة تشترك باستخدام الموارد الطبيعية دون الأضرار بالبيئة، فعادةً ما تهدف أنواع الطاقة البديلة المختلفة إلى حل بعض المشكلات المرتبطة بالوقود الأحفوري مثل التلوث وانبعاث ثاني أكسيد الكربون والمشاكل البيئية المختلفة المرتبطة بعملية الاستخراج (الهيئة العامة للتعليم التطبيقي والتدريب، 2021).

كما أنَّ أنظمة الري التي تعمل بالطاقة الشمسية أصبحت تتسم بكونها صديقةً للمناخ ومعقولة التكلفة، ولكنها تتطلب إدارةً وتنظيماً على نحو ملائم لتجنب مخاطر غير المستدام للمياه (الفاو. 2018).

وكما ذكرنا سابقاً بأن الطاقة البديلة هي البديل عن الوقود الأحفوري فنجدها تستخدم في ري القمح حيث يُعد المحصول الغذائي الأول في جميع أنحاء العالم حيث يعد الخبز الغذاء الرئيسي لأكثر من ثلاثة أرباع الكرة الأرضية، ويعتمد استقرار أي بلد وأمنه الغذائي على مدى توافر هذه المادة زراعة وانتاجاً وتخزيناً وطحناً ووصولاً إلى الاستهلاك الأمثل لها. وهناك حقيقة معروفة وهي أن من لا يملك غذاءه لا يملك حريته ولابد من العمل في ضوء هذه الحقيقة وفي حدودها، وفي هذا المجال يمكن القول بأن التصنيع الغذائي والزراعي يقوم بدور جوهري في تأمين الحرية للشعوب على مستوى العالم. ويعد محصول القمح مهماً جداً بالنسبة للجمهورية العربية السورية حيث يغطي قرابة 50 % من محاصيل الحبوب الأساسية المزروعة في المنطقة (Belaid,2000).

وانطلاقاً من أهمية محصول القمح توجهنا للإشارة إلى البيانات الإحصائية الصادرة عن وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي المتعلقة بمساحة وإنتاج وغلة محصول القمح في سورية بشكل عام ومنطقة الدراسة بشكل خاص أن إجمالي المساحة المروية بالقمح المزروعة في سورية بلغت (579.6) ألف هكتار، وشكلت محافظة ريف دمشق نسبة (2.56) % من إجمالي المساحة المروية في سورية للمحصول المذكور. كما بلغ إنتاج محصول القمح في سورية (1826824) طن، وشكلت محافظة ريف دمشق نسبة (2.75) % من إجمالي إنتاج سورية للمحصول المذكور. أما الغلة لمحصول القمح في سورية بلغت (3151) كغ/هـ، وشكلت محافظة ريف دمشق نسبة (107.39) % من إجمالي غلة سورية للمحصول المذكور (المجموعة الإحصائية الزراعية، 2021).

التزاماً بالتوجه الحكومي نحو الطاقة البديلة في عمليات الاستثمارِ بما فيها الزراعية اتجهه عدد من المزارعين في محافظة ريف دمشق لاستخدام الطاقة الشمسية لتشغيل آبارهم الزراعية لما تحققه من فوائد اقتصادية، واستقرار في عملية الري؛ نظراً لانقطاع التيارِ الكهربائي، وعدم توفرِ المحروقات وارتفاع أسعارها. كما تم التوجه بمنح قروض للطاقة البديلة، بغية تخفيف أعباء العمل وتكاليفه، بشروط ميسرة عبر كل فروع المصرف الزراعي (مديرية الزراعة في محافظة ريف دمشق. 2021).

الدراسة المرجعية:

بيّن (عقلان، وآخرون ،2021) في دراسة بعنوان "*الري بالطاقة الشمسية في اليمن*" استخدام نظام الري بالطاقة الشمسية على نطاق واسع في منطقة حضرموت كونه نظام جيد بسبب قلة المشكلات الفنية التي تعترضهم مقارنةً بتلك التي تعترض المزارعين الّذين يستخدمون شبكات الكهرباء والديزل في تأمين مياه المحاصيل، كما بينت النتائج بأن تكلفة نظام الري بالطاقة الشمسية في منطقة الدراسة تتراوح مابين 10 إلى 17 ألف دولار أميركي، في حين أن التكلفة الرأسمالية تشكل العقبة التي تمنع جميع المزارعين من امتلاك تقنيات الري بالطاقة الشمسية.

بيّنت دراسة (أبو جبارة، 2021) بعنوان "*استخدامات الطاقة المتجددة في لبنان*" في مجال الزراعة بشكل كبير، تمكين المزارعين من استبدال المصادر التي تعتمد على الوقود الأحفوري، بمصادر الطاقة المتجددة حيث تمكنهم الطاقة الشمسية من استبدال

مولدات الديزل ذات التكلفة الباهظة، بتقنيات أقل تكلفة، وأقل ضـــررًا على البيئة، واســـتخدام أنظمة الري التي تعمل على الطاقة الشمسية، واستخدام طاقة الرياح لطحن الحبوب، بالإضافة إلى استخدام طاقة الرياح لضخ المياه من الآبار.

تمكّنت (Gobler, 2021) في دراستها بعنوان "*المزايا وسلبيات الطاقة الشمسية* " التي أُجريت في أمريكا من التوصل إلى تعدد المزايا المترتبة على استخدام الطاقة الشمسية المختلفة، كذلك لا يخلو الأمر من بعض السلبيات، من أبرز إيجابيات استخدام الطاقة الشمسية، خفض تكاليف الطاقة بأشكالها المتعددة، وهي أعظم المزايا المترتبة على استخدام الطاقة الشمسية. وسيقل الاعتماد على استخدامات شبكة الطاقة العامة. والطاقة الشمسية طاقة متجددة، بذلك تقل انبعاثات الكربون الناتجة عن إنتاج الطاقة الكهربائية، وبالتالي تقليل التلوث. أما السلبيات لاستخدام الطاقة الشمسية، فهي لا تتناسب مع كل المنازل، إذ تحتاج زاوية معينة لإعطاء أكبر فعالية ممكنة. على الرغم من التوفير الكبير في فاتورة الطاقة، إلا أن تركيب الطاقة الشمسية أمر مُكلف. ومن الممكن عدم إنتاج ألواح الطاقة الشمسية طاقة كافية لإنتاج الكهرباء.

بيّن(عقلان، وآخرون، 2019) في دراسته بعنوان " *ما هي مصادر المياه التي يلجأ إليها الناس في زمن الحرب؟ دلائل من حوض صنعاء* " أن استخدام أنظمة الري بالطاقة الشمسية تزايد بشكل كبير في اليمن بحيث أصبح أكثر من 30% من المزارعين يعتمدون على هذه الأنظمة بدلاً من استخدام مضخات الديزل وذلك بسبب نقص الكهرباء وندرة الديزل وارتفاع أسعاره خلال الحرب القائمة في اليمن، وبينت النتائج بانخفاض تكاليف التشغيل والصيانة لشبكات الطاقة الشمسية مقارنةً بالاعتماد على مضخات الديزل باستثناء تكلفة رأس المال، فضلاً عن حصولهم على كميات أكبر من مياه الري.

تحدث (The Scientific World,2019) في دراسته في الهند بعنوان " *أنواع تقنيات الطاقة الشمسية واستخدامها في الحياة اليومية* " عن أنظمة الطاقة الشمسية المركزة حيث تعتمد أنظمة الطاقة الشمسية المركزة /بالإنجليزية (Concentrated Solar Power):/على استخدام المرايا والعدسات لتركيز كمية كبيرة من ضوء الشمس على منطقة صغيرة، ثمّ تُحوّل الطاقة الشمسية إلى حرارة، ويتكون نظام الطاقة الشمسية المركزة من 3 وحدات رئيسية، وهي كما يأتي:

المجال الشمسي: يحوّل المجال الشمسي الطاقة الشمسية إلى طاقة حرارية. **خزان الحرارة:** يعمل على تخزين الطاقة الحرارية باستخدام الملح المصهور كوسيط لتخزين الحرارة. **وحدة إنتاج الطاقة:** تُولّد الطاقة الكهربائية في هذه الوحدة باستخدام توربينات بخارية تعمل على البخار الناتج من الطاقة الشمسية.

بيّن (أنساعد، وآخرون، 2017) في دراستهم بعنوان " *مساهمة الطاقات المتجددة في تزويد العالم بالطاقة ودعمها للتنمية التي أجريت في الجزائر* " إن ظهور الطاقات المتجددة فتح المجال أمام العديد من الدول لكســـر حاجز التبعية للطاقة المنتجة من المحروقات التي أصبحت تستدعي الترشيد في استهلاكها في زمن أصبح يقوم على التكنولوجيا والطاقة، لذا باتت الطاقات البديلة والمتمثلة في الطاقات المتجددة أحد أهم البدائل المتاحة لتحقيق التنمية والمضي قدما نحو التطور والسعي إلى خلق اقتصاد يقوم على الطاقة النظيفة والصـــديقة للبيئة وبذلك الســـعي إلى تحقيق تنمية مســـتدامة. وفي ظل ما تتمتع به دول العالم من إمكانيات طبيعية ومنها الجزائر تؤهلها إلى تكوين مصـــادر مهمة في توريد العالم بالطاقة بمنتجات الطاقة الشـــمســـية والريحية والكهرومائية وغيرها من مصادر الطاقات المتجددة حيث تتفاوت الدول في رصيد إنتاج الطاقات المتجددة حسب ما تتميز به من مناخ أو من إمكانيات بشرية وطبيعة، وعرفت الطاقات المتجددة انتاجاً متزايداً ونمواً كبيراً بين الدول لما أصبحت توفره من حرية في الاستغلال للطاقة والأمن والعمل على تكوين اقتصاد مستمر ومزدهر.

بيّن (Valodka, Valodkiene, 2015) بدراسة في ليتوانيا بعنوان" *تأثير الكهرباء المتجددة على الاقتصاد* " إلى التحقيق في التأثيرات السلبية والإيجابية لمصادر الطاقة المتجددة على الاقتصاد. وتوصل البحث إلى ضرورة وضع استراتيجية لتطوير الطاقة المتجددة، ويجب وضع هذه الاستراتيجية من قبل علماء مستقلين لاعلاقة لهم بالهياكل التجارية المنتجة للطاقة التقليدية. كذلك من الضروري

انخراط صغار المستثمرين في قطاع الطاقة، وبالتالي تحقيق إنتاج أكبر للطاقة بطريقة لامركزية على أساس التوسع في مصادر الطاقة المتجددة.

الإشكالية البحثية والتساؤلات:

بات موضوع استخدام الطاقة الشمسية امراً حيوياً في ظل الظروف الراهنة التي تتصف بانخفاض المناسيب المائية مما يستدعي ذلك استهلاك المحروقات بكميات أكبر لضخ المياه، ولاسيما في ظل الأزمة الحالية الراهنة التي أدت إلى ارتفاع التكاليف الإنتاجية بسبب ارتفاع أسعار المحروقات وقلة توافرها في أغلب الأحيان بالدرجة الأولى، بالإضافة الى نقص الدراسات الاقتصادية التي تتناول استخدامات الطاقات البديلة في ري المحاصيل الزراعية عامة ومحصول القمح خاصةً، مما يستدعي ذلك ضرورة تقدير التكاليف الإنتاجية من خلال إجراء دراسة تحليلية اقتصادية لمحصول القمح المروي باستخدام الطاقة البديلة ومقارنتها بالديزل وتحديد تكلفة مياه الري في ضوء ذلك، فضلاً عن تحديد أثر استخدام الطاقة البديلة في الانتاج الكلي، وبالتالي تحديد صافي العائد الاقتصادي المحقق.

أهمية البحث:

تُعد الشمس والرياح أحد أهم مصادر توليد الطاقة حالياً في ري المحاصيل الزراعية حيث لجأ المزارعون في بعض المناطق الزراعية في سورية لاستخدامها نظراً للحاجة الماسة والضرورية لتخفيض تكاليف الإنتاج في ظل ارتفاع أسعار المحروقات وعدم توافرها. وبتنفيذ هذا البحث تم التعرف من خلال نتائجه على أهمية استخدامات الطاقة البديلة وأثرها في تكاليف مياه الري مقارنةً بري المحاصيل باستخدام الديزل، مما سيشجع ذلك على انتشار استخداماتها فضلاً عن وضع نتائجه بين أيدي صناع القرار لوضع الخطط المستقبلية المتعلقة بهذا الموضوع، كما أن هذه النتائج ستكون متاحة في المكتبات العلمية والجامعية.

أهداف البحث:

يتمثل الهدف الرئيس للبحث في دراسة اقتصاديات الطاقة البديلة في ري محصول القمح مقارنةً باستخدام الديزل في منطقة قطنا، وتم تحقيقه من خلال تنفيذ الأهداف الفرعية الآتية:

1- دراسة الخصائص الاجتماعية والاقتصادية للمزارعين في منطقة الدراسة.

2- تقدير تكاليف إنشاء وتركيب معدات الطاقة البديلة في منطقة الدراسة.

3- تقدير التكاليف الإنتاجية للمحصول المدروس باستخدام الطاقة البديلة مقارنةً باستخدام الديزل والعائد الاقتصادي المحقق.

4- تقدير تكلفة م3 الواحد من مياه الري للمحصول المدروس باستخدام الطريقتين.

5- حصر المشكلات والصعوبات المتعلقة باستخدامات الطاقة البديلة في ري محصول عينة الدراسة.

فرضيات البحث:

-الفرضية الأولى: استخدام الطاقة البديلة في ري محصول القمح لايخفض تكاليف الري مقارنةً بالري بالديزل.

-الفرضية الثانية: استخدام الطاقة البديلة في ري محصول القمح لاتحقق عائداً اقتصادياً أعلى مقارنةً بالعائد الاقتصادي المحقق من ريها باستخدام الديزل.

-الفرضية الثالثة: لايوجد فروق معنوية بين التكاليف الإجمالية والربح الصافي والغلة لمحصول القمح باستخدام الطاقة البديلة والديزل.

مواد البحث، وطرائقه:

1- البيانات ومصدرها:

- البيانات الأولية (Primary data): صُممت الاستمارة لجمع البيانات عن طريق المقابلة الشخصية مع أصحاب الطاقات الشمسية، وشملت الاستمارة على عدد من الأسئلة: إنتاج محصول القمح المروي والتكاليف الإنتاجية والعائد الاقتصادي، وسعر مبيع الكغ من المحصول المُنتج في منطقة الدراسة، والصعوبات والمعوقات في تأمين مستلزمات الطاقة الشمسية.

- البيانات الثانوية (Secondary data): شملت البيانات الصادرة عن وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، ومديرية الزراعة في محافظة ريف دمشق، بالإضافة إلى المعلومات المتعلقة بمساحة وإنتاج وإنتاجية محصول القمح المروي خلال الفترة 2022/2021، واستخدمت في هذه الدراسة، إضافة إلى المراجع والكتب ذات العلاقة بالموضوع.

2- عينة البحث:

نظراً لمحدودية عدد المزارعين الّذين يستخدمون الطاقة الشمسية كأسلوب بديل لالديزل في بعض القرى التابعة لمنطقة قطنا في محافظة ريف دمشق، فقد اعتُمد على أسلوب الحصر الشامل واستُهدف جميع المزارعين المنتشرين في منطقة الدراسة، حيث بلغ عددهم نحو 190 مزارعاً.

3- الأساليب المستخدمة في التحليل:

استُخدم منهج المسح الاجتماعي بالاعتماد على أسلوب الحصر الشامل نظراً لقلة أعداد المزارعين في مجال الدراسة. وتطلبت عملية بناء المقاييس والمؤشرات التي اعتُمد عليها للتعرف على حقيقة المتغيرات موضوع الدراسة الرجوع إلى العديد من الدراسات السابقة التي أتيح الاطّلاع عليها للتعرف على طرق وأساليب القياس التي أنتجتها لقياس متغيراتها، وذلك للسير على نهجها؛ أو تعديل بعضها بما يتلاءم وطبيعة هذه الدراسة، وبناء عليه اعتُمد على أسلوب المعالجة الكمية.

- التحليل الإحصائي الوصفي:

أُجري التحليل الوصفي لبيانات عينة الدراسة، وذلك من خلال برنامج SPSS عن طريق استخدام طرق بسيطة كالمتوسطات الحسابية، والنسب المئوية والانحراف المعياري، والجداول والأشكال البيانية. كما طُبق اختبار T.test، حيث يُعد اختبار الفرضيات الاحصائية واحداً من أهم التطبيقات التي قدمها علم الإحصاء كحل للمشاكل العلمية المختلفة، حيث تبدأ المشكلة بالاهتمام بدراسة خصائص مشكلة ما، وتُدرس بعدة طرق منها اختبار فرض معين أو عدة فروض (القصاص، 2007). تم تطبيق اختبار t للمقارنة بين العينتين من حيث الإيرادات والغلة والربح الصافي. لرفض الفرضية الصفرية (H_0) التي تنص بعدم وجود فروق معنوية بين العينتين وقبول الفرضية البديلة (H_1) التي تقول بأنه يوجد فروق معنوية. أي أنَّ:

$$H_0: u_1 = u_2$$
$$H_1: u_1 \neq u_2$$

دُققت البيانات بعد جمعها وتحويلها إلى بيانات كمية وتحليلها باستخدام الحاسب الإلكتروني، وحُللت المؤشرات الاقتصادية باستخدام برنامج (EXCEL).

- التكاليف الإنتاجية والعوائد الاقتصادية:

أولاً. التكاليف: التكاليف الثابتة: حُسبت قيمة تركيب شبكات الطاقة والمعدات التابعة لها بغية تحديد الاهتلاكات لكل بند من بنود التكاليف الثابتة.

ب- التكاليف المتغيرة: شملت على كل ما أُنفق على زراعة محصول القمح المروي في عينة الدراسة من تكاليف بدءاً من الزراعة وانتهاءاً ببيع الإنتاج (وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، 2021)، وشملت على:

– أجور العمليات الزراعية: تضـمنت (أجور الحراثات، ونثر البذار، والتسـميد، وأجور ري، وأجور مكافحة، أجور تعشـيب، أجور جني المحصول، أجور التعبئة والنقل، وغيرها).

– قيمة مستلزمات الإنتاج: (قيمة البذار والسماد ومواد المكافحة ومياه الري وعبوات وغيرها....).

– تكاليف أخرى: شـملت أجور الأرض حسـب ما يحصـل عليه المزارع أو المتفق عليه مع المسـتثمر، وفائدة رأس المال نحو (9.5%) من قيمة المستلزمات، والنفقات النثرية حسب ما ينفقها المزارعون سنوياً.

ثانياً. الناتج الإجمالي (الإيرادات): تضمنت إجمالي مبيعات الإنتاج، وحُسب وفقاً للآتي:

الإنتاج الرئيس= كمية الإنتاج (كغ/هكتار) × سعر المبيع (ل.س/كغ).

ثالثاً. الدخل الصافي: حسب بطرح قيمة التكاليف الإجمالية من إجمالي قيمة الإيرادات (ل.س/هـ).

الدخل الصافي (ل.س/هـ) = الإيرادات (ل.س/هـ) – التكاليف الإجمالية (ل.س/هـ).

رابعاً. تكلفة الكغ: حُسب وفقاً للآتي: تكلفة الكغ (ل.س/كغ) = إجمالي التكاليف ÷ الغلة (كغ/هـ)

خامساً. الكفاءة الاقتصادية الإجمالية: حُسبت بقسمة إجمالي الإيرادات على إجمالي التكاليف تبعاً لطريقتي الري.

سادساً. تكلفة مياه الري (ل. س/م3) = إجمالي قيمة مياه الري (ل.س/هـ) ÷ كمية المياه المستهلكة (م3/هـ).

– تحليل الصـعوبات والمشكلات (مقياس ليكرت): طُبق مقياس ليكرت لترتيب الصـعوبات والمشكلات المتعلقة بتركيب شبكات الطاقة الشمسية حسب درجة أهميتها من قبل المزارعين، حيث تم سؤال أفراد العينة في منطقة الدراسة شخصياً مع إبداء أرائهم حول الصـعوبات حسـب درجة أهميتها، وجُمعت آراء المزارعين فيما إذا كانت الصـعوبة موافق عليها– لا أعلم– غير موافق باسـتعمال القيمة 3(موافق)، 2(لا أعلم)، 1(غير موافق) حسب الصعوبة. (KTabachnick, &,2001).

النتائج والمناقشة:

أولاً. اختبار t-test: أُجري اختبار t-test على بيانات عينتي الدراسـة (مزارعو القمح المروي باسـتخدام الطاقة الشـمسـية، ومزارعو القمح المروي باســتخدام الديزل)، للمقارنة بين العينتين من حيث إجمالي التكاليف والغلة والربح الصــافي تبعاً لطريقتي الري في منطقة الدراســة. وقبول الفرضــية البديلة (H_1) مفادها "يوجد فروق معنوية بين كل من: إجمالي التكاليف، والإيرادات والغلة والربح الصافي بين العينتين". والجدول رقم (1) يبين نتائج الاختبار لبيانات عينة الدراسة.

الجدول (1). نتائج اختبار T.test لعينتي محصول القمح المروي تبعاً لطريقتي الري في منطقة الدراسة.

البيان	طرائق الري	المتوسط	Std. Deviation	t	Sig (قيمة الدلالة)
الغلة	طاقة	5380.7	826.78	11.592	.000
	ديزل	4004.6	720.67		
التكاليف الكليَّة	طاقة	5260124.2	1555335.61	3.036-	.000
	ديزل	5620590.2	1551989.73		
الربح الصَّافي	طاقة	11322228.3	2715680.44	12.402	.000
	ديزل	6735147.1	2174234.53		

المصدر: نتائج المسح الميداني لعام 2023، محافظة ريف دمشق.

يتبين من الجدول رقم (1) نتائج التحقق من دلالة الفروق بين الغلة والتكاليف الإنتاجية والربح الصافي لمحصول القمح المروي تبعاً لطريقتي الري في منطقة الدراســة، بأن نتيجة اختبار T للعينتين بلغت قيمة الدلالة كان Sig=0.000 < α =0.01 لكل من الغلة

والتكاليف الإنتاجية والربح الصـــافي أي وجود فروق معنوية بين العينتين. وبالتالي نرفض الفرض العدم الذي ينص" عدم وجود فروق معنوية، ونقبل الفرض البديل بوجود فروق معنوية بين العينتين.

من نتائج الاستقصاءِ الميداني تُوصل إلى تقدير وسطي التكاليف الإنتاجية لمحصول القمح المروي باستخدام الطاقة الشمسية والديزل، وتحديد نسبة كل بند من بنود التكاليف وتقدير الناتج الإجمالي والربح الصافي المحقق، وتحديد تكلفة الكيلوغرام الواحد منه للهكتار الواحد، والكفاءة الاقتصادية ومستوى الربحية.

1. الاهتلاكات السنوية: شملت التكاليف الثابتة على الاهتلاكات السنوية لقيمة الحديد المستخدم لشبكة الطاقة والأسلاك الكهربائية وبواري الضخ والكبل وجهاز الأنفيرتر وغيرها من مستلزمات التجهيز، كأجور النقل وتركيب الشبكة، مأخوذاً بعين الاعتبار العمر الاقتصادي المُقدر بنحو 30 سنة، والجدول رقم (2) يبين متوسط قيمة الحديد المستخدم لشبكة الطاقة والأسلاك الكهربائية وبواري الضخ والكبل وجهاز الأنفيرتر وغيرها من مستلزمات التجهيز.

الجدول (2): متوسط قيمة مستلزمات تجهيز شبكة الطاقة الشمسية في عينة الدراسة. الوحدة: ل.س

البيان	عدد الوحدات	سعر الوحدة	القيمة	العمر الاقتصادي	الاهتلاك السنوي
الانفيرتر	1	3275000	3275000	15	218333
الالواح	33	800000	26006667	25	1040267
الخراطيم	125	4896	611979	20	30599
قاعدة الشبكة	1	319167	319167	20	15958
الحديد	1229	10263	12614323	50	252286
اسلاك كهربائية	266	7450	1979527	15	131968
بواري ضخ	180	4958	893120	30	29771
كبل	241	7375	1780448	25	71218
غاطس	1	2633333	2633333	30	87778
تكاليف اصلاح الطاقة بالسنة	1	850000	850000	20	42500
تكاليف نقل الطاقة	1	329167	329167	20	16458
تكاليف عمال لتركيب الطاقة	1	737083	737083	20	36854
المجموع			52029814		1973991

المصدر: نتائج تحليل بيانات المسح الميداني لعام 2023، محافظة ريف دمشق.

يُتضح من الجدول رقم (2) بأن متوسط قيمة مستلزمات تجهيز شبكة الطاقة الشمسية في عينة الدراسة بلغت 52029814ل.س، بالاستناد إلى العمر الاقتصادي للشبكة المقدر بنحو 30 سنة، يتبين بأن قيمة الاهتلاكات السنوية بلغت نحو 1973991ل.س، وبهذا تم تحقيق الهدف الأول المتمثل بتقدير تكاليف تركيب شبكات الطاقة الشمسية في منطقة الدراسة.

2. إجمالي التكاليف الإنتاجية:

بينت نتائج التحليل أن إجمالي التكاليف لإنتاج محصول القمح المروي باستخدام الديزل والطاقة الشمسية في عينة الدراسة، بلغ وسطياً نحو 5620590.2 و5260124.2 ل.س/هكتار على التوالي، وشكلت قيمة الاهتلاكات السنوية نسبة 1.3% و6.2% من إجمالي التكاليف الكلية على التوالي، والجدول رقم (3) يوضح ذلك.

الجدول (3): التكاليف الإجمالية لمحصول القمح المروي باستخدام الديزل والطاقة الشمسية في عينة الدراسة لمتوسط الموسم الزراعي (2022–2023). التكلفة: ل.س/هكتار

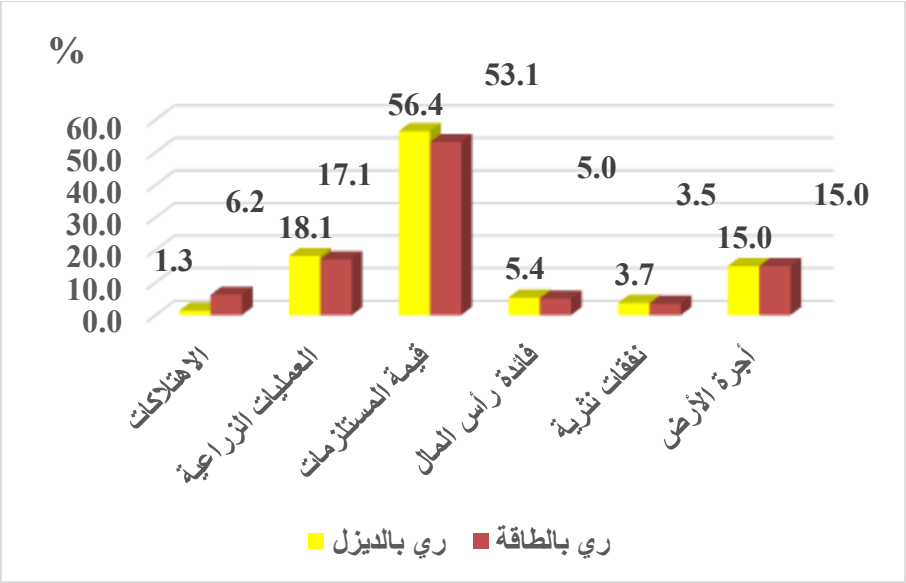
البيان	القمح (ديزل)		القمح (طاقة)		الفرق
	القيمة	(%)	القيمة	(%)	
الاهتلاكات	75000.0	1.3	327520.6	6.2	252520.6
الحراثات	99783.3	1.8	99328.6	1.9	-454.8
التخطيط والتسكيب	70141.7	1.2	69914.3	1.3	-227.4
نثر البذار أو تشتيل	45141.7	0.8	44914.3	0.9	-227.4
التسميد	98566.7	1.8	97657.1	1.9	-909.6
أجور ري	297207.5	5.3	189110.2	3.6	-108097.3
الحصاد أو الجني	260708.3	4.6	254571.4	4.8	-6136.9
المكافحة	37141.7	0.7	36914.3	0.7	-227.4
أجور التعبئة	38141.7	0.7	36914.3	0.7	-1227.4
نقل المحصول	72141.7	1.3	70914.3	1.3	-1227.4
مجموع العمليات الزراعية	1018974.2	18.1	900238.7	17.1	-118735.5
قيمة البذار أو الشتول	979492.4	17.4	960582.7	18.3	-18909.7
قيمة آزوتي	645230.9	11.5	630938.8	12.0	-14292.1
قيمة فوسفاتي	566395.3	10.1	552811.6	10.5	-13583.7
مواد المكافحة	54351.8	1.0	52615.5	1.0	-1736.3
قيمة الري	638757.5	11.4	208945.0	4.0	-429812.5
قيمة العبوات	288330.0	5.1	387411.4	7.4	99081.4
مجموع المستلزمات	3172557.9	56.4	2793305.1	53.1	-379252.9
فائدة رأس المال 9.5%	301393.0	5.4	265364.0	5.0	-36029.0
نفقات نثرية 5%	209576.6	3.7	184677.2	3.5	-24899.4
أجرة الأرض 15%	843088.5	15.0	789018.6	15.0	-54069.9
إجمالي التكاليف الكلية	5620590.2	100.0	5260124.2	100.0	-360466.1
الغلة (كغ/هكتار)	4004.6		5380.7		1376.1
سعر المبيع (ل.س/كغ)	2920.0		2920.0		0.0
إجمالي الإيرادات	12355737.3		16582352.5		4226615.2
تكلفة كغ (ل.س)	1403.5		977.6		-426.0
الربح الصافي	6735147.1		11322228.3		4587081.2
الكفاءة الاقتصادية	2.2		3.2		1.0
تكلفة م3 من مياه الري (ل.س)	117.1		38.3		-78.8

المصدر: نتائج تحليل بيانات المسح الميداني لعام 2023، محافظة ريف دمشق.

كما يُلاحظ من الجدول رقم (3) بأن أجور العمليات الزراعية بلغت بالمتوسط 1018974.2 و900238.7 ل.س/هكتار، أي بنسبة 18.1% و17.1% من إجمالي التكاليف الكلية على التوالي، وبأنَّ قيمة مستلزمات الإنتاج بلغت وسطياً نحو 3172557.9 و2793305.1 ل.س/هكتار من إجمالي التكاليف الكلية، أي بنسبة 56.4% و53.1% من إجمالي التكاليف على التوالي، وشكلت أجور الري أعلى نسبة من بين أجور العمليات الزراعية، وبلغت وسطياً نحو 5.3% و3.6% من إجمالي التكاليف لكل من ري المحصول بالديزل واستخدام الطاقة على التوالي.

كما شكلت قيمة الأسمدة أعلى نسبة من بين قيمة مستلزمات الإنتاج، حيث بلغت وسطياً نحو 21.6 % و22.5% من إجمالي التكاليف على التوالي، أمّا أجور الأرض فشكلت نسبتها نحو 15%، وفائدة رأس المال نحو 5.4% و5%، والنفقات النثرية 3.7% و3.5% من إجمالي التكاليف لكل من ري المحصول بالديزل واستخدام الطاقة على التوالي.

ويمكن القول إنَّ استخدام الطاقة الشمسية أدى إلى انخفاض التكاليف الإنتاجية بنحو (360466.1-)ل.س/هكتار مقارنةً بالري بالديزل، أي بنسبة انخفاض مقدارها 6.7%. وبهذا تم تحقيق الهدف المتمثل بتقدير التكاليف الإنتاجية لمحصول القمح المروي باستخدام الطاقة الشمسية مقارنةً بالديزل، وبالتالي نرفض الفرض العدم ونقبل الفرضية البديلة بانخفاض التكاليف الإنتاجية لمحصول القمح المروي باستخدام الطاقة الشمسية مقارنةً بالديزل. والشكل رقم (1) يبين متوسط بنود التكاليف الإنتاجية لمحصول القمح المروي باستخدام الديزل والطاقة الشمسية في عينة الدراسة لمتوسط الموسم الزراعي (2020-2021).



الشكل (1): متوسط بنود التكاليف الإنتاجية لمحصول القمح المروي باستخدام الديزل والطاقة الشمسية في عينة الدراسة لمتوسط الموسم الزراعي (2022-2023).

المصدر: نتائج تحليل بيانات المسح الميداني لعام 2023، محافظة ريف دمشق.

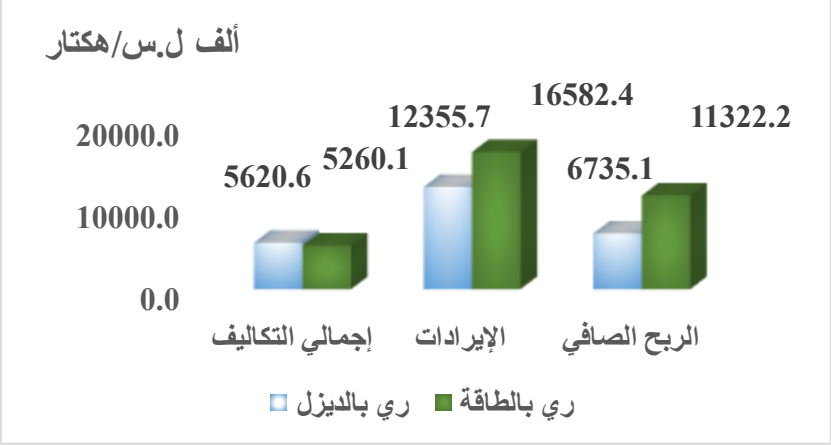
3- العائد الاقتصادي، والمؤشرات الاقتصادية: بينت نتائج التحليل الواردة في الجدول رقم (4) بأنَّ قيمة إيرادات محصول القمح المروي باستخدام الديزل والطاقة الشمسية في عينة الدراسة، بلغت وسطياً نحو 12355737.3 و16582352.5 ل.س/ هكتار على التوالي، وحقق الهكتار الواحد نحو 4004.6 و5380.7 كغ قمح مروي باستخدام الديزل والطاقة الشمسية في عينة الدراسة على التوالي، وبلغ سعر مبيع الكغ الواحد من القمح المروي وسطياً نحو 2920 ل.س/كغ.

الجدول (4): العائد الاقتصادي لمحصول القمح المروي باستخدام الديزل والطاقة الشمسية في عينة الدراسة لمتوسط الموسم الزراعي (2022-2023).

البيان	الوحدة	ري المحصول بالديزل	ري المحصول بالطاقة
غلة المحصول	كغ/هكتار	4004.6	5380.7
سعر مبيع المحصول	ل.س/كغ	2920	2920
إجمالي الإيرادات	ل.س/ هكتار	12355737.3	16582352.5
كلفة الكغ	ل.س/كغ	1403.5	977.6
الربح الصافي	ل.س/ هكتار	6735147.1	11322228.3
الكفاءة الاقتصادية		2.2	3.2

المصدر: نتائج تحليل بيانات المسح الميداني لعام 2023، محافظة ريف دمشق.

كما يبين الجدول رقم (4) بأن المزارعون حققوا ربحاً صافياً بلغ وسطياً نحو 6735147.1 و11322228.3 ل.س/هكتار باستخدام الديزل والطاقة الشمسية في عينة الدراسة على التوالي، وبلغت تكلفة الكيلوغرام الواحد وسطياً نحو 1403.5 و977.6 ل.س للقمح المروي باستخدام الديزل والطاقة الشمسية في عينة الدراسة على التوالي، ويمكن القول بأن محصول القمح المروي بالطريقتين حقق كفاءة اقتصادية بلغت نحو 2.2 و3.2 أي أن الليرة السورية المستثمرة في إنتاج القمح المروي تعود على المزارع بقيمة 2.2 و3.2 ليرة سورية. كما زاد الربح الصافي بمقدار 4587081.2 ل.س/ هكتار عند ري المحصول باستخدام الطاقة الشمسية مقارنة بالري بالديزل؛ أي بنسبة زيادة قدرها 36.4%، ويعود السبب الرئيس في ارتفاع الربح الصافي، نتيجة لانخفاض تكاليف إنتاجها وارتفاع كمية الغلة مقارنةً بالديزل. وبهذا تم تحقيق الهدف المتمثل بتقدير الهامش الإجمالي وصافي الربح والكفاءة الاقتصادية لمحصول القمح المروي باستخدام الطاقة الشمسية مقارنةً بالديزل في عينة الدراسة، وبالتالي نرفض الفرض العدم ونقبل الفرضية البديلة بأن شبكات الطاقة الشمسية تحقق العائد الاقتصادي المناسب للمزارعين. والشكل رقم (2) يبين متوسط التكاليف الإنتاجية والإيرادات والربح الصافي لمحصول القمح المروي باستخدام الديزل والطاقة الشمسية في عينة الدراسة لمتوسط عامي (2023-2022).



الشكل (2): متوسط التكاليف الإنتاجية والإيرادات والربح الصافي لمحصول القمح المروي باستخدام الديزل والطاقة الشمسية في عينة الدراسة لمتوسط الموسم الزراعي (2023-2022).

المصدر: نتائج تحليل بيانات المسح الميداني لعام 2023، محافظة ريف دمشق.

- تحليل الصعوبات والمشكلات: تعددت الصعوبات المتعلقة بشراء وتركيب شبكات الطاقة الشمسية في منطقة الدراسة وحسب وجهة نظر المزارعين تبين بأن أهم هذه الصعوبات هي تكاليف تركيب الطاقة الشمسية وحاجتها للصيانة الدورية الدائمة، بالإضافة لصعوبات تركيب الشبكات، ونقص مستلزمات التركيب، وأسعار شراء شبكات الطاقة، وبهدف ترتيب أولويات الصعوبات المذكورة أعلاه يبين الجدول رقم (5) ترتيب أولويات الصعوبات المتعلقة باستخدام الطاقة الشمسية باستخدام مقياس ليكرت.

الجدول (5): ترتيب أولويات الصعوبات المتعلقة باستحدام الطاقة الشمسية باستخدام مقياس ليكرت في منطقة الدراسة للموسم 2023/2022.

الصعوبات	الرّتبة	مجموع الدرجات	المتوسط (190)=n	الانحراف المعياري
أسعار شبكة الطاقة	1	564	2.97	0.18
مواصفات رديئة	2	557	2.93	0.25
تكاليف التركيب	3	547	2.88	0.40
صيانة دورية دائمة	4	534	2.81	0.59
نقص مستلزمات التركيب	5	240	1.26	0.63
صعوبة توافر شبكات الطاقة	6	193	1.02	0.12

المصدر: حُسبت وحُللت من واقع بيانات المسح الميداني لعام 2023، محافظة ريف دمشق.

يُستنتج من الجدول رقم (5) بأن أسعار شبكة الطاقة احتلت المرتبة الأولى من بين الصعوبات المتعلقة بذلك في منطقة الدراسة، وبمتوسط حسابي قدره 2.97 درجة وبانحراف معياري بلغ 0.18، وهذا يعني عدم تمكن المزارعين بإمكانية شراء شبكات الطاقة ولاسيما عند عدم توفر مصادر لتمويل شرائها، وهنا لابد من التوصية بضرورة منح المزارعين القروض وبفوائد مناسبة، كما شغلت المواصفات الرديئة بشبكات الطاقة المرتبة الثانية بمتوسط حسابي قدره 2.93 درجة وبانحراف معياري بلغ 0.25 وهذا يعني عدم رغبة المزارعين باقتناء هذه الشبكات نظراً لما أفاد به الآخرون الّذين قاموا بتركيب هذه الشبكات، وهنا لابد من توفير الشبكات ذات المواصفات العالية وموثوقة المصدر، وشغلت تكاليف التركيب المرتبة الثالثة بمتوسط حسابي قدره 2.88 درجة وبانحراف معياري قدره 0.40 ويترتب لقاء ذلك تحمل المزارع تكاليف إضافية باهظة، وأخيراً شغلت صعوبة توفير شبكات الطاقة المرتبة الأخيرة بمتوسط حسابي قدره 1.02 درجة وبانحراف معياري بلغ 0.12 ويؤدي ذلك لعدم تمكن غالبية المزارعين بتركيب شبكات الطاقة، وهنا لابد من قيام الجهات المعنية بإدارة القطاع الزراعي بضرورة تأمين شبكات الطاقة في ظل ظروف الأزمة الراهنة المتمثلة بعدم توفر المحروقات وارتفاع أسعارها.

الاستنتاجات:

1. وجود فروق ذات دلالة احصائية لكل من إجمالي التكاليف، والإيرادات والربح الصافي المحقق والغلة، لمحصول القمح المروي باستخدام الطاقة الشمسية والديزل عند مستوى المعنويّة Sig=0.01، وبالتالي رفض فرضية العدم وقبول الفرضية البديلة.
2. أدى استخدام الطاقة الشمسية إلى انخفاض التكاليف الإنتاجية ل.س/هكتار مقارنةً الري بالديزل.
3. حقق محصول القمح المروي باستخدام الطاقة الشمسية أعلى كفاءة اقتصادية مقارنةً بقيمة الكفاءة الاقتصادية التي حققها محصول القمح المروي باستخدامِ الديزل.
4. زاد الربح الصافي المحقق للمزارعين الذين يستخدمون الطاقة الشمسية في ري محصول القمح مقارنةً بالري بالديزل.
5. شغلت صعوبة أسعار شبكة الطاقة المرتفعة، ومواصفاتُ تجهيزات الطاقة الرديئة المرتبة الأولى والثانية من بين صعوبات تأمين تجهيزات شبكة الطاقة الشمسية التي تواجه المزارعين في عينة الدراسة على التوالي، مما يؤثّر ذلك في عدم إمكانية المزارعين الاستفادة من استخدام شبكة الطاقة الشمسية في ري المحاصيل، بسببِ ارتفاع تكاليف إنشائها نظراً لأنَّ بعض تجهيزات الشبكة يتم استيرادها من الخارج.
6. شغلت صعوبة توفير شبكات الطاقة المرتبة الأخيرة من بين صعوبات تأمين تجهيزات شبكة الطاقة الشمسية التي تواجه المزارعين في عينة الدراسة.

التوصيات:

1. تشجيع المزارعين على استخدام الطاقة الشمسية في ري محاصيلهم، كونها تخفض من تكاليف إنتاجها مقارنةً بالديزل.
2. السعي نحو استيراد تجهيزات استخدام الطاقة الشمسية من الدول الصديقة، والدخول إلى الأسواق الجديدة وتقديم التسهيلات الممكنة للمستوردين، بغية توفير هذه التجهيزات وبأفضل المواصفات العالمية.
3. توفير الغواطس ذات المواصفات والنوعية الجيدة بغية تقليل تكاليف الصيانة، وبالتالي تخفيض التكاليف الإنتاجية.
4. الحد من سيطرة الوسطاء والتجار على تجهيزات شبكة الطاقة الشمسية، وتكليف جهة حكومية تقوم بالإشراف على عمليات الاستيراد وتسهيل إجراءاته بغية توفير التجهيزات بأقل التكاليف الممكنة وبأقل وقت.
5. السعي نحو توافر مصادر التمويل ومنح القروض للمزارعين بهدف شراء وتركيب أجهزة الطاقة الشمسية وبفوائد مقبولة.

التمويل:

هذا البحث ممول من جامعة دمشق وفق رقم التمويل:(501100020595).

المراجع العربية:

1-أبو جبارة، رولا. (2021). استخدامات الطاقة المتجددة. مقالة علمية. energy4impact. لبنان.

2- أنساعد، رضوان، بن فريحة، نجاة. (2017). مساهمة الطاقات المتجددة في تزويد العالم بالطاقة ودعمها للتنمية. مجلة دفاتر اقتصادية. الجزائر. ص: 13.

3-عقلان مساعد، لاكنر، هيلين. (2021). الري بالطاقة الشمسية في اليمن: الفرص والتحديات والسياسات. ورقة سياسات. إصدار رقم :22.

4-عقلان، مساعد، دي فريتور، شارلوت، هايد، والزلو. (2019). ما هي مصادر المياه التي يلجأ إليها الناس في زمن الحرب؟ دلائل من حوض صنعاء. المجلة الدولية للبحوث البيئية. المجلد 13. رقم 4. اليمن

5-الهيئة العامة للتعليم التطبيقي والتدريب. (2021). الطاقة البديلة. مجلة إعلامية. الكويت.

6-منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة. (2018). منافع ومخاطر التكنولوجيا الخضراء في الزراعة. أسبوع القاهرة للمياه. القاهرة: مصر.

7- مديرية الزراعة والإصلاح الزراعي بريف دمشق. (2021). بيانات منشورة. السجلات الإحصائية. ريف دمشق: سورية.

8- وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي. (2021). بيانات منشورة. المجموعات الإحصائية الزراعية السنوية. دمشق: سورية.

المراجع الأجنبية:

1- Belderok, B. (2000). developments in bread – making processes, plant foods for human nutrition 55.

2- Gobler, E. (2021). The advantages and disadvantages of solar energy. USA.

3- KTabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2001). Using multivariate statistics (3rd ed.). NewYork: Harper Collins.

4- The Scientific World. (2019). Types of Solar Energy Technologies and The Uses of Solar Energy in Daily Life. India.

5- Valodka, I, Valodkiene, G. (2015). The Impact of Renewable Energy on the Economy of Lithuania. Procedia - Social and Behavioral Sciences, Vol. 213, p: 123.