

اقتصاديات استخدام الطاقة الشمسية في زراعة وإنتاج محصول البندورة في محافظة حلب

سدره مراد*⁽¹⁾ وعبد الغني عبد اللطيف⁽¹⁾ وبشار ننه⁽¹⁾

(1). قسم الاقتصاد الزراعي، كلية الزراعة، جامعة حلب، حلب، سورية.

(*المراسلة: سدره مراد البريد الإلكتروني: sidramurad227@gmail.com).

تاريخ الاستلام: 2024/02/19 تاريخ القبول: 2024/04/1

الملخص

هدف البحث الى إجراء تحليل اقتصادي وصفي لزراعة وإنتاج محصول البندورة باستخدام الطاقة الشمسية ومقارنتها بالطريقة التقليدية، كمصادر للطاقة المستخدمة في ضخ مياه الري، نفذ البحث عام 2023 في محافظة حلب (السفيرة، دير حافر، مسكنة)، بلغ عدد المبحوثين (86) مبحوثاً، استخدم لإجراء البحث أسلوب التحليل الاقتصادي الوصفي لأهم مؤشرات الدخل المزرعي ومؤشرات كفاءة استعمال الأرصدة الإنتاجية، المتغيرة والثابتة، والكلية في العملية الإنتاجية، بلغت الكفاءة الاقتصادية والتجارية باستخدام الطاقة الشمسية حوالي، (7.85)، و(8.93)، على التوالي، في حين بلغت باستخدام الطاقة التقليدية، نحو (4.48)، و(4.81)، على التوالي، بلغ سعر التعادل باستخدام الطاقة الشمسية، والديزل، نحو (127.55)، (223.34) ل.س/كغ، على التوالي، في حين بلغت إنتاجية التعادل في كلتا الطريقتين (15306.19)، و(26800.63)، كغ/هـ، على التوالي، أوصى البحث بالمحافظة على زراعة وإنتاج محصول البندورة في محافظة حلب، لا بل العمل على التوسع في المساحات المزروعة به، وإرشاد وتشجيع مزارعي المحصول على استخدام الطاقة الشمسية كبديل عن استخدام الديزل في إنتاج الطاقة اللازمة لضخ مياه الري.

الكلمات المفتاحية: البندورة، الطاقة الشمسية، الديزل، محافظة حلب.

المقدمة:

يعد القطاع الزراعي في سورية من أهم القطاعات المساهمة بفعالية في الاقتصاد الوطني، لاعتماده على استثمار الموارد الاقتصادية في تحقيق الإنتاج الزراعي بشقيه النباتي والحيواني، ومساهمته في الناتج المحلي الإجمالي، حيث ساهم في عام 2021، بحوالي (21.68%)، من قيمة هذا الناتج بالأسعار الثابتة لعام 2000، (الكتاب الإحصائي السنوي، 2022)، بعد أن كانت مساهمته عام 2017، نحو (21%)، (المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية، 2019)، حيث بلغت قيمة الناتج المحلي الزراعي الإجمالي لعام 2018، حوالي (3370.99) مليون دولار أمريكي، مع الإشارة هنا إلى أن قيمة الناتج المحلي الإجمالي لهذا العام قد بلغت حوالي، (16361.27) مليون دولار أمريكي، (منظمة الأمم المتحدة، 2019).

يتصف القطاع الزراعي السوري باستيعابه لنسبة كبيرة من العمالة، حيث قدرت في عام 2020، بنحو (23%)، من إجمالي العمالة السورية، ومساهمته في التجارة الخارجية من خلال الصادرات، خاصة إلى دول الاتحاد الأوروبي والدول العربية، حيث كانت نسبة المساهمة في عام 2018، حوالي (27.5%)، من إجمالي الصادرات السورية، وبقيمة قدرت بحوالي (135.6) مليون دولار أمريكي، (المنظمة العربية للتنمية الزراعية، 2020).

يشكل قطاع الإنتاج النباتي مساهمة أساسية في القطاع الزراعي السوري، وركناً أساسياً من أركان دعم وترسيخ الأمن الغذائي

للمواطن، وذلك في إطار تحقيق متطلبات الاقتصاد الوطني الداخلية، وفي ظل الظروف الاستثنائية الراهنة، التي مرت وتمر قاسية على البلاد، حيث يعد هذا القطاع قطاعاً تقليدياً في جزء كبير منه، كما هو الحال في العديد من الدول، وخاصة النامية منها، (عبد اللطيف، 2022).

انطلاقاً من أهمية ما سبق، يلاحظ أن قطاع الإنتاج النباتي، كقطاع للإنتاج المادي، يمثل عنصراً أساسياً في القطاع الزراعي السوري، حيث كانت مساهمته قبل بداية الأزمة في عام 2011، ما بين (61-65%)، من إجمالي قيمة الناتج المحلي الزراعي بالأسعار الثابتة لعام 2000، (فلفة، 2022).

إن انخفاض حجم الإنتاج النباتي من مختلف أنواع المحاصيل، سواء البعلية أو المروية في سورية، يحتم دائماً ضرورة البحث عن الأسباب، ووضع سياسات زراعية تتضمن مجموعة من الإجراءات، التي تكفل زيادة الكفاءة الاقتصادية لهذا القطاع الإنتاجي الحيوي الهام، بالشكل الذي يلبي معه متطلبات الاقتصاد الوطني الداخلية والخارجية، (المحيسن، 2005).

تعد البندورة من المحاصيل الرئيسة في عدة محافظات سورية، وزارة الزراعة بينت بأن الخطة الزراعية تلاحظ زيادة في المساحات المزروعة بهذا المحصول نظراً لأهميته الاقتصادية ونجاح زراعته في مناطق مختلفة، كما وأدخلت الوزارة محصول البندورة في الخطة الزراعية للموسم الجديد على مستوى التخطيط الرئيسي، كمحصول إستراتيجي بالتوازي مع التخطيط لبقية المحاصيل، (وزارة الزراعة، 2024).

كذلك فقد بلغ إنتاج سورية من النفط خلال النصف الأول من عام 2022 نحو (14.5) مليون برميل بمتوسط إنتاج (80.3) ألف برميل يومياً وبالتالي فقد انخفض الإنتاج مقارنة بعام 2021 والذي سجل نحو (85.9) ألف برميل، ومع هذا الانخفاض، وعدم إمكانية الاعتماد على الإنتاج المحلي من النفط لسد الاحتياجات المتنامية لهذه المادة، واستيراد كميات كبيرة منها، وارتفاع أسعارها العالمية، وما ينجم عن ذلك من نفقات كبيرة تدفع بالعملة الصعبة لتأمين الحصول على هذا المنتج الحيوي والضروري لتوليد الطاقة وتشغيل المحركات والآليات وللصناعة وللتدفئة، كان لا بد من البحث عن بدائل أكثر اقتصادية للتوفير فيما يدفع للحصول عليها، من هنا كان البحث عن بدائل الوقود الأحفوري من خلال الطاقات المتجددة، (موقع وزارة النفط السورية، 2022).

بين (موقع الاقتصادي، 2021)، في مقال بعنوان "دراسة لاستخراج مياه الآبار بمضخات تعمل بالخلايا الشمسية"، أن الوسائل التقليدية في عملية ضخ المياه من الآبار، باتت تحتاج إلى كميات كبيرة من الطاقة، حيث يوجد في سورية أكثر من (230) ألف بئر ماء بأعماق مختلفة، موزعة على كل المناطق السورية، مما يعني وجود العدد نفسه من المضخات على الأقل، لرفع المياه من تلك الآبار، التي تقدر إنتاجيتها من المياه بنحو (7) مليار م³/سنة، وتقدر تكلفة استخراج هذه الكمية من المياه بأكثر من (22) مليار ل.س/سنة، لأن استخراج كل وحدة مياه تتطلب نحو (0.16) ليتر (مازوت أو ديزل)/م³، ويحتاج سنوياً إلى نحو (1.16) مليار ليتر من الديزل، لتشغيل مضخات رفع المياه، إضافة لوجود نفقات أخرى كثيرة، مثل تكاليف استهلاك الزيوت، الصيانة الدورية، وغيرها.

أكد كل من، (Singh and etal, 2021)، في بحث بعنوان "مراجعة نظام الضخ القائم على الطاقة الشمسية لأغراض الري"، أن الطاقة الشمسية لديها القدرة على تلبية متطلبات الطاقة لبقاء البشر على كوكب الأرض إذا ما استخدمت بحكمة، ويمكن توليد الطاقة الكهربائية باستخدام الألواح الشمسية، (المولد الكهرو حراري)، أي التكنولوجيا القائمة على دورة Racine، وتتنقية المياه، وتجفيف المنتجات الزراعية والتبريد.

خلصت رسالة ماجستير لـ (أبو نوار، 2016)، بعنوان "اقتصاديات استخدام الطاقة الشمسية في ري محصول البندورة في

وادي الأردن"، إلى أن تأثير عمر المزارع، المساحة المزروعة، وكمية الإنتاج كان طردياً على مستوى إجمالي العائدات عند استخدام الطاقة الشمسية، وكان أكبر منه في حال استخدام الطاقة التقليدية في الري، كما وكانت تكلفة العمالة، تكلفة المعدات، والصيانة، بأثر عكسي أقل على مستوى إجمالي العائدات عند استخدام الطاقة الشمسية، منه في حال استخدام الطاقة التقليدية في عملية الري، أشارت نتائج الدراسة أيضاً إلى أفضلية المعايير المالية في حالة الري باستخدام الطاقة الشمسية مقارنة مع حالة الري باستخدام الطريقة التقليدية، كما وبيئت أن كفاءة استخدام المياه في ظل استخدام الطاقة الشمسية أعلى من كفاءة استخدام المياه في ظل استخدام الطاقة التقليدية.

تعد الطاقة الشمسية، من وجهة نظر الباحثين، خالية من التلوث، ويمكن استخدامها للري بمساعدة مضخة، ومع أنظمة توزيع المياه، حيث يوجد العديد من أنظمة الضخ القائمة على الطاقة الشمسية في دول عديدة على الصعيد العالمي.

مبررات وأهداف البحث

لقد شهدت سورية في السنوات الأخيرة اضطرابات، أدت إلى تدهور اقتصادي، واستنزاف شديد لموارد المياه، كما ولا يخفى الدور الهام للجفاف، محدودية الموارد المائية، وسوء إدارة المياه من خلال الاستغلال المفرط لها، عن طريق زراعة محاصيل شرهة لهذا المورد، ومنها محصول البندورة _العروة الصيفية_، أيضاً كان للحرب تأثير على استخدام المياه، وأداء قطاعي في المياه والري، وعدم الاستقرار المستمر في البلاد، أثاراً سلبية على توافر الوقود والكهرباء، وهما مصدري الطاقة المستخدمين عادة، لاستخراج ونقل المياه الجوفية، وبالتالي أصبح الوصول إلى موارد المياه أكثر صعوبة، وأصبحت خدمات الري أقل موثوقية، لذلك بدأ الاعتماد على الطاقة الشمسية في السنوات القليلة الماضية في محافظة حلب، نظراً لزراعة مساحات واسعة فيها من محاصيل الخضار الصيفية ومنها محصول البندورة والذي يعتبر محصول استراتيجي في سورية عموماً وحلب خصوصاً، والذي يعد الطلب عليه غير مرن، ونظراً لما تسببه مضخات الديزل والكهرباء التقليدية من تلوث للبيئة، ارتفاع تكاليف الإنتاج الزراعي، ولصعوبة الحصول على حوامل الطاقة في ظل الحصار الاقتصادي المفروض على البلاد، كان لابد من إجراء دراسة اقتصادية تبين كفاءة زراعة وإنتاج محصول البندورة باستخدام تقنية الطاقة الشمسية وبدونها.

انطلاقاً مما سبق، فإن هناك ضرورة ملحة تفيد في التعرف على مواطن الخلل في تنظيم زراعة وإنتاج محصول البندورة في محافظة حلب، وذلك في مختلف مراحل زراعته وإنتاجه، مأخوذاً بعين الاعتبار التطورات الحاصلة على مستوى عمليات الري ما بين الري بالطاقة الاحفورية والري باستخدام الطاقة الشمسية.

تتجلى أهمية البحث كونه من الأبحاث التي ستتناول الجوانب الاقتصادية لزراعة وإنتاج محصول مهم، وهو محصول البندورة، وتتبع الأهمية من كونها ستعتمد على بيانات ميدانية واقعية لعينة من مزارعيه، والتي ستتناول دور التكنولوجيا الخضراء في زيادة الكفاءة الإنتاجية والاقتصادية للمحاصيل المزروعة والمنتجة في هذه المحافظة مقارنة مع تلك الكفاءة المحققة باستخدام الطاقة التقليدية، حيث يمكن ومن خلال الدراسة تحديد مكامن الخلل في العملية الإنتاجية الجارية حالياً في المناطق المدروسة، وإظهار كيفية حلها من خلال استخدام الطاقة البديلة، والعمل على صياغة بعض المقترحات التي تفيد في هذا المجال، لذلك هدف البحث إلى إجراء تحليل اقتصادي وصفي لزراعة وإنتاج محصول البندورة باستخدام الطاقة الشمسية ومقارنتها بالطريقة التقليدية، كمصادر للطاقة المستخدمة في ضخ مياه الري، في محافظة حلب اعتماداً على بيانات ميدانية لعام 2022.

منهجية البحث

أسلوب جمع البيانات

لتحقيق أهداف البحث، جمعت البيانات اللازمة من خلال المصادر التالية:

أولاً- البيانات الأولية:

أعدت استمارة استبيان لجمع البيانات والمعلومات من واقع الاستبيان الميداني لعام 2022، أي بيانات مقطعية، وذلك عن طريق المقابلة الشخصية لمزارعي محصول البندورة في مواقع زراعته في محافظة حلب.

ثانياً- البيانات الثانوية:

جُمعت البيانات الثانوية من مصادر عدة أهمها البيانات الصادرة عن وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، البيانات المكتب المركزي للإحصاء، وبيانات المنظمة العربية للتنمية الزراعية.

3-2-منطقة البحث

نفذ البحث في مناطق السفيرة، دير حافر، مسكنة، التابعة إدارياً لمحافظة حلب، حيث تقع منطقة السفيرة في الجنوب الشرقي لمحافظة حلب، وتبلغ مساحتها حوالي (184240) هكتار، وهي تبعد حوالي (25) كم عن مركز المحافظة، وتعتمد على الزراعة كنشاط اقتصادي رئيسي.

يبلغ عدد النواحي التابعة إدارياً لمنطقة السفيرة (4) نواحٍ إضافة لناحية المركز، وأما عدد القرى التابعة لناحية المركز، فيبلغ عددها (22) قرية، منها (4) قرية تعتمد على زراعة الخضراوات إضافة إلى مزارع ناحية المركز.

أما منطقة دير حافر، فتقع شرقي مدينة حلب، وتبعد عنها حوالي (52) كم، وتضم ثلاث بلديات، وهي: كوبرس، الجبول، والإمام، وهي تعتمد على الزراعة بشكل أساسي، حالها حال منطقة السفيرة، في حين تبعد منطقة مسكنة عن مدينة حلب حوالي (100) كم شرقاً، وتبلغ مساحتها المقدرة، نحو (506.27) كم²، وهي بلدة تقع على شاطئ نهر الفرات.

3-3-أسلوب اختيار العينة

أُختير أسلوب العينة المقصودة (العمدية) لإنجاز أهداف الدراسة، في مناطق: السفيرة، دير حافر، ومسكنة، بطريقة مقصودة، واختيرت القرى في هذه المناطق على أساس الأهمية النسبية للمساحة المزروعة بمحصول البندورة، ثم اختير المزارعين من كل قرية بطريقة عشوائية تامة بالاستعانة بجداول الأرقام العشوائية، بعد حصر المجتمع الإحصائي لعام 2022، حيث بلغ عددهم ما يقارب (86) مجوئاً، جمعت منهم البيانات المطلوبة، لتحقيق الأهداف الموضوعية بواسطة استمارة الاستبيان، تضمنت العديد من الأسئلة المناسبة، بما يتوافق مع أهداف الدراسة، ويساعد على تحقيقها، من خلال المقابلة الشخصية لهم. ومن ثم اختيار العينة المطلوبة اعتماداً على القانون التالي: (Yamane,1967)

$$n=N/(1+N(e)^2)$$

حيث أن:

N: حجم المجتمع المدروس (630) مزارع ، e: مستوى الثقة وقد اعتمد مستوى ثقة (±0.1%) ، n: حجم العينة، وحُدد

حجم العينة بناء على القانون السابق بنحو (86) مزارعاً لعام 2022، وبالتالي فقد بلغ كسر المعاينة، نحو (13.65%).

3-4-الأسلوب البحثي

لتحقيق أهداف البحث، جمعت البيانات وجدولتها وتحليلها، حيث استخدمت مختلف أدوات التحليل الوصفي مثل المتوسطات، والنسب المئوية، وذلك أثناء عرض نتائج البحث، كما واستخدمت مختلف أدوات التحليل الوصفي لبنود تكاليف وعوائد زراعة وإنتاج المحصول المستهدف، وقدرت قيم أهم المؤشرات الاقتصادية والإنتاجية، للحكم على كفاءة هذه الزراعة في المنطقة المدروسة، وهي: الإيراد الإجمالي، الهامش الإجمالي، الربح الاقتصادي، الكفاءة الاقتصادية الإجمالية، الربحية الاقتصادية، الربح

المحاسبي، الربحية التجارية، معامل دوران الأصول الإنتاجية، زمن دوران الأصول الإنتاجية، الكفاءة التسويقية، سعر التعادل، إنتاجية التعادل.

النتائج والمناقشة

التحليل الاقتصادي الوصفي لعملية زراعة وإنتاج محصول البندورة لعام 2022

باستخدام الطاقة الشمسية

التكاليف الإنتاجية:

قسمت التكاليف الإنتاجية لزراعة وإنتاج محصول البندورة في محافظة حلب لعام 2022 إلى تكاليف إنتاجية متغيرة، وأخرى ثابتة، وذلك من خلال بيانات الاستبيان الميداني، حيث حسبت عناصرها كمتوسط لكل وحدة مساحة مزروعة. بلغ متوسط التكاليف الكلية لإنتاج محصول البندورة باستخدام الطاقة الشمسية، حوالي (15306190.24) ل.س/هـ، منها (13465515) ل.س/هـ، تكاليف إنتاجية متغيرة، شكلت نسبة، نحو (87.97%)، من إجمالي التكاليف الكلية، في حين بلغت التكاليف الإنتاجية الثابتة، حوالي (1840675.24) ل.س/هـ، شكلت نسبة (12.03%)، من إجمالي التكاليف الكلية.

فيما يتعلق بالتكاليف المتغيرة، فقد كانت الأعلى لقيمة البذار، حيث شكلت نسبة، حوالي (44.56%)، و(39.20%)، من إجمالي التكاليف المتغيرة، والكلفة، على التوالي، في حين كانت أجور التسميد هي الأدنى بين عناصر التكاليف المتغيرة والكلفة، حيث بلغت نسبتهما، حوالي (0.02%)، من إجمالي التكاليف المتغيرة، والكلفة، على حد سواء.

بالنظر إلى التكاليف الثابتة، فقد كانت تكلفة إيجار الأرض، حوالي (1045611) ل.س/هـ، شكلت نسبة (56.81%)، و(6.83%)، من إجمالي التكاليف الثابتة، والكلفة، على التوالي، في حين بلغت قيمة الفائدة على رأس المال المستثمر، حوالي (319701.74) ل.س/هـ، شكلت نسبة (18.72%)، و(2.25%)، من إجمالي التكاليف الثابتة، والكلفة، على التوالي، كما وقدرت قيمة الاهتلاك حوالي (450425) ل.س/هـ، ما حقق لها نسبة (24.47%)، و(2.94%)، من إجمالي التكاليف الثابتة، والكلفة، على التوالي، جدول (1).

الجدول (1): عناصر التكاليف الكلية وأهميتها النسبية لزراعة وإنتاج محصول البندورة باستخدام الطاقة الشمسية في محافظة حلب لعام 2022

2022						
طبيعة النفقة	ليبان	عنصر النفقة	القيمة (ل.س/هـ)	نسبة التكلفة المتغيرة إلى إجمالي التكاليف المتغيرة (%)	نسبة التكلفة الثابتة إلى إجمالي التكاليف الثابتة (%)	نسبة التكلفة إلى إجمالي التكاليف الكلية (%)
1- أجور العمليات الزراعية		الحراثات	150000	1.11	-	0.98
		التسكيب والزراعة	200000	1.49	-	1.31
		السقاية	400000	2.97	-	2.61
		التسميد	2800	0.02	-	0.02
		المكافحة	6500	0.05	-	0.04
		العزق والتعشيب	150000	1.11	-	0.98
		الجني	1000000	7.43	-	6.53
		الفرز والتعبئة	650000	4.83	-	4.25
2-قيمة مستلزمات الإنتاج		البذار	6000000	44.56	-	39.20
		السماذ	2900000	21.54	-	18.95
		مياه الري	15000	0.11	-	0.10
		مواد المكافحة	350000	2.60	-	2.29
		حوامل الطاقة	0	0.00	-	0.00
		العبوات	1000000	7.43	-	6.53
		نفقات نظرية (5%)	591215	4.76	-	4.19
		مجموع التكاليف المتغيرة	12415515	100.00	-	87.97
		إيجار الأرض (15%)	1045611	-	56.81	6.83

2.25	18.72	-	319701.74	الفائدة على رأس المال (9.5%)
2.94	24.47	-	450425	الاهتلاك
12.03	100.00	-	1815737.74	مجموع التكاليف الثابتة
100.00	-	-	14231252.74	إجمالي التكاليف الكلية

المصدر: واقع الاستبيان الميداني لعام 2022.

الوحدة: ل.س/هـ

2- الإيرادات الإنتاجية:

بلغ متوسط إنتاجية كل وحدة مساحة مزروعة بمحصول البندورة في محافظة حلب لعام 2022، حوالي (120000.00) كغ/هـ، وكان سعر المبيع لكل وحدة وزن، نحو (1000) ل.س/كغ، وبالتالي وصلت قيمة الإيراد الرئيسي إلى، حوالي (120000000) ل.س/هـ، ووصلت قيمة الإيراد الثانوي (مخلفات انتاج المحصول وقيمة ضمان الأرض بعد الجني من قبل رعاة الأغنام)، إلى حوالي (200000) ل.س/هـ، وبالتالي حققت مزارع إنتاج هذا المحصول ناتجاً إجمالياً بلغ، نحو (120200000) ل.س/هـ، جدول (2).

الجدول (2): العوائد الاجمالية لزراعة وإنتاج محصول البندورة في محافظة حلب لعام 2022

المؤشر	البيان	وحدة القياس	القيمة
- الإنتاجية		(كغ/هـ)	120000.00
- السعر		(ل.س/كغ)	1000.00
- الإيراد الرئيسي		(ل.س/هـ)	120000000
- الإيراد الثانوي		(ل.س/هـ)	200000
- الناتج الإجمالي		(ل.س/هـ)	120200000

المصدر: واقع الاستبيان الميداني لعام 2022

3- تحليل الدخل المزرعي:

فيما يلي استعراضاً لبعض مؤشرات الدخل المزرعي التي يعبر كل منها، عن الكفاءة الاقتصادية بشكل ما، فمنها مايعبر عن كفاءة استغلال الرصيد الإنتاجي المتغير أو الثابت أو كليهما معاً، حيث بلغت قيمة الهامش الإجمالي، حوالي (106734485) ل.س/هـ، وكان متوسط التكاليف الكلية للعملية الإنتاجية لمحصول البندورة باستخدام الطاقة الشمسية، نحو (15306190.24) ل.س/هـ، كما وبلغت قيمة العائد إلى التكاليف، أي الكفاءة الاقتصادية لجميع عناصر الإنتاج، حوالي (7.85)، وبناءً على هذه القيمة يعد إنتاج محصول البندورة باستخدام الطاقة الشمسية في المنطقة المدروسة مقبولاً من وجهة النظر الاقتصادية، إذ كانت نسبة الناتج الإجمالي إلى التكاليف أكبر من (1.1)، بمعنى آخر، فإن استثمار كل ل.س من الأرصدة الإنتاجية في العملية الإنتاجية تدر إيراداً، وقدره حوالي (7.85) ل.س، أو ربحاً، وقيمته نحو (6.85) ل.س، وبالتالي بلغت نسبة الربحية الاقتصادية الإجمالية، حوالي (685.3%)، كما وبلغت قيمة الربح الاقتصادي الإجمالي (104893809.76) ل.س/هـ.

بلغت قيمة الكفاءة التجارية الإجمالية، أي من وجهة النظر المزارع، حوالي (8.93)، وهذه القيمة تعد مقبولة أيضاً، من وجهة نظر هؤلاء، وهذا يعني أن استثمار كل ل.س من الرصيد الإنتاجي المتغير في عملية إنتاج هذا المحصول تدر إيراداً، وقدره حوالي (8.93) ل.س، أو ربحاً، وقيمته نحو (7.93) ل.س، وبالتالي بلغت نسبة الربحية التجارية الإجمالية، حوالي (792.65%).

بلغت نسبة الكفاءة التسويقية، نحو (89.22%)، وهذا يشير إلى انخفاض قيمة عناصر التكاليف التسويقية إلى حدودها الدنيا.

فيما يتعلق بزمان دوران الأصول المتغيرة، الثابتة، والكلية، فقد بلغ حوالي (40.89)، (5.6)، و (46.56) يوم، على التوالي، وهذا يعني أن دوران رأس المال المتغير، الثابت، والكلية، يحتاج إلى هذه الفترة الزمنية ليعاد استثماره مرة أخرى في العملية الإنتاجية، وهذا القيم تعبر عن كفاءة استخدام الأرصدة الإنتاجية في عملية زراعة وإنتاج هذا المحصول في المنطقة المدروسة.

بعد حساب سعر التعادل وإنتاجية التعادل اللذان يعينان أنه عند هذا سعر لكل كغ يتم تسويقه، أو عند هذه الإنتاجية المنتجة من كل هكتار مزروع، لا يحقق المزارع أي ربح أو يتعرض لأي خسارة، وبالتالي تتساوى التكاليف الإنتاجية الإجمالية مع الناتج الإجمالي، فقد بلغت قيمة سعر التعادل، وإنتاجية التعادل، حوالي (127.55) ل.س/كغ، و (15306.19)، على التوالي، جدول (3).

الجدول (3): المؤشرات الإنتاجية والاقتصادية لزراعة وإنتاج محصول البندورة باستخدام الطاقة الشمسية في محافظة حلب لعام 2022

المؤشر	وحدة القياس	القيمة
- الإنتاجية	(كغ/هـ)	120000.00
- السعر	(ل.س/كغ)	1000.00
- الإيراد الرئيسي	(ل.س/هـ)	120000000
- الإيراد الثانوي	(ل.س/هـ)	200000
- الناتج الإجمالي	(ل.س/هـ)	120200000
- التكاليف المتغيرة	(ل.س/هـ)	13465515.00
- التكاليف الثابتة	(ل.س/هـ)	1840675.24
- التكاليف الكلية	(ل.س/هـ)	15306190.24
- الهامش الإجمالي	(ل.س/هـ)	106734485.00
- الربح الاقتصادي الإجمالي	(ل.س/هـ)	104893809.76
- الكفاءة الاقتصادية الإجمالية	(-)	7.85
- الربحية الاقتصادية الإجمالية	(%)	685.30
- الكفاءة التجارية الإجمالية	(-)	8.93
- الربحية التجارية الإجمالية	(%)	792.65
- الكفاءة التسويقية	(%)	89.22
- معامل دوران الأصول المتغيرة	(-)	8.93
- زمن دوران الأصول المتغيرة	(يوم)	40.89
- معامل دوران الأصول الثابتة	(-)	65.19
- زمن دوران الأصول الثابتة	(يوم)	5.60
- معامل دوران الأصول الكلية	(-)	7.84
- زمن دوران الأصول الكلية	(يوم)	46.56
سعر التعادل	(ل.س/كغ)	127.55
إنتاجية التعادل	(كغ/هـ)	15306.19

المصدر: حسب وحللت من بيانات الجدولين (1) و (2)

باستخدام الطاقة التقليدية

1- التكاليف الإنتاجية:

قسمت التكاليف الإنتاجية لزراعة وإنتاج محصول البندورة المنتج باستخدام الديزل في محافظة حلب لعام 2022 إلى تكاليف إنتاجية متغيرة، وأخرى ثابتة، وذلك من خلال بيانات الاستبيان الميداني، حيث حسبت عناصرها كمتوسط لكل وحدة مساحة مزروعة. بلغ متوسط التكاليف الكلية، حوالي (26800627.74) ل.س/هـ، منها (25015515) ل.س/هـ، تكاليف إنتاجية متغيرة، شكلت نسبة، نحو (93.34%)، من إجمالي التكاليف الكلية، في حين بلغت التكاليف الإنتاجية الثابتة، حوالي (1785112.74) ل.س/هـ، شكلت نسبة، نحو (6.66%)، من إجمالي التكاليف الكلية.

فيما يتعلق بالتكاليف المتغيرة، فقد كانت الأعلى لقيمة حوامل الطاقة، حيث شكلت نسبة، حوالي (43.97%)، و (41.04%)، من إجمالي التكاليف المتغيرة، والكلية، على التوالي، في حين كانت أجور التسميد هي الأدنى بين عناصر التكاليف المتغيرة والكلية، حيث بلغت نسبتها، حوالي (0.01%)، من إجمالي التكاليف المتغيرة، والكلية، على حد سواء.

بالنظر إلى التكاليف الثابتة، فقد كانت تكلفة إيجار الأرض، حوالي (1045611) ل.س/هـ، شكلت نسبة (58.57%)، و (3.9%)، من إجمالي التكاليف الثابتة، والكلية، على التوالي، في حين بلغت قيمة الفائدة على رأس المال المستثمر، حوالي (618951.74) ل.س/هـ، شكلت نسبة (34.67%)، و (2.31%)، من إجمالي التكاليف الثابتة، والكلية، على التوالي، كما وقدرت قيمة الاهتلاك

حوالي (120550) ل.س/هـ، ما حقق لها نسبة (6.75%)، (0.45%)، من إجمالي التكاليف الثابتة، والكلية، على التوالي، جدول (4).

الجدول (4): عناصر التكاليف الكلية وأهميتها النسبية لزراعة وإنتاج محصول البندورة باستخدام الطاقة التقليدية في محافظة حلب لعام 2022

طبيعة النفقة	البيان	عناصر النفقة	القيمة (ل.س/هـ)	نسبة التكلفة المتغيرة إلى إجمالي التكاليف المتغيرة (%)	نسبة التكلفة الثابتة إلى إجمالي التكاليف الثابتة (%)	نسبة التكلفة إلى إجمالي التكاليف الكلية (%)
1- أجور العمليات الزراعية		الحراثات	150000	0.60	-	0.56
		التسكيب والزراعة	200000	0.80	-	0.75
		السقاية	400000	1.60	-	1.49
		التسميد	2800	0.01	-	0.01
		المكافحة	6500	0.03	-	0.02
		العزق والتعشيب	150000	0.60	-	0.56
		الجني	1000000	4.00	-	3.73
		الفرز والتعبئة	650000	2.60	-	2.43
2- قيمة مستلزمات الإنتاج		البذار	650000	23.99	-	22.39
		السماذ	2900000	11.59	-	10.82
		مياه الري	15000	0.06	-	0.06
		مواد مكافحة	350000	1.40	-	1.31
		حوامل الطاقة	11000000	43.97	-	41.04
		العبوات	1000000	4.00	-	3.73
		نفقات نثرية (5%)	1141215	4.76	-	4.44
		مجموع التكاليف المتغيرة	25015515	100.00	-	93.34
		ايجار الأرض (15%)	1045611	-	58.57	3.90
		الفائدة على رأس المال(9.5%)	618951.74	-	34.67	2.31
		الاهتلاك	120550	-	6.75	0.45
		مجموع التكاليف الثابتة	1785112.74	-	100.00	6.66
		إجمالي التكاليف الكلية	26800627.74	-	-	100.00

المصدر: واقع الاستبيان الميداني لعام 2022

الوحدة: ل.س/هـ

2- الإيرادات الإنتاجية:

اعتمدت قيم الإيرادات الإنتاجية كما هو الحال في زراعة وإنتاج محصول البندورة المنتج باستخدام الطاقة الشمسية كمصدر من مصادر الطاقة، جدول (2).

3- تحليل الدخل المزرعي:

بلغت قيمة الهامش الإجمالي، حوالي (95184485) ل.س/هـ، وكان متوسط التكاليف الكلية للعملية الإنتاجية لمحصول البندورة المنتج باستخدام الديزل، نحو (26800627.74) ل.س/هـ، كما وبلغت قيمة العائد إلى التكاليف، أي الكفاءة الاقتصادية لجميع عناصر الإنتاج، حوالي (4.48)، وبناءً على هذه القيمة يعد إنتاج محصول البندورة باستخدام الطاقة التقليدية في المنطقة المدروسة مقبولاً من وجهة النظر الاقتصادية، إذ كانت نسبة الناتج الإجمالي إلى التكاليف أكبر من (1.1)، بمعنى آخر، فإن استثمار كل ل.س من الأرصدة الإنتاجية في العملية الإنتاجية تدر إيراداً، وقدره حوالي (4.48) ل.س، أو ربحاً، وقيمه نحو (3.48) ل.س، وبالتالي بلغت نسبة الربحية الاقتصادية الإجمالية، حوالي (348.5%)، كما وبلغت قيمة الربح الاقتصادي الإجمالي (93399372.26) ل.س/هـ.

بلغت قيمة الكفاءة التجارية الإجمالية، أي من وجهة النظر المزارع، حوالي (4.81)، وهذه القيمة تعد مقبولة أيضاً، من وجهة نظر هؤلاء، وهذا يعني أن استثمار كل ل.س من الرصيد الإنتاجي المتغير في عملية إنتاج هذا المحصول تدر إيراداً، وقدره حوالي (4.81) ل.س، أو ربحاً، وقيمه نحو (3.81) ل.س، وبالتالي بلغت نسبة الربحية التجارية الإجمالية، حوالي (380.5%).

بلغت نسبة الكفاءة التسويقية، نحو (93.84%)، وهذا يشير إلى انخفاض قيمة عناصر التكاليف التسويقية إلى حدودها الدنيا. فيما يتعلق بزمان دوران الأصول المتغيرة، الثابتة، والكلية، فقد بلغ حوالي (75.96)، (5.43)، و (81.47) يوم، على التوالي، وهذا يعني أن دوران رأس المال المتغير، الثابت، والكلية، يحتاج إلى هذه الفترة الزمنية ليعاد استثماره مرة أخرى في العملية الإنتاجية، وهذا القيم تعبر عن كفاءة استخدام الأرصدة الإنتاجية في عملية زراعة وإنتاج هذا المحصول في المنطقة المدروسة.

بلغت قيمة سعر التعادل، وإنتاجية التعادل، حوالي (223.34) ل.س/كغ، و (26800.63)، على التوالي، وهذا يعني أنه عند هذا سعر لكل كغ يتم تسويقه، أو عند هذه الإنتاجية المنتجة من كل هكتار مزروع، لا يحقق المزارع أي ربح أو يتعرض لأي خسارة، وبالتالي تتساوى التكاليف الإنتاجية الإجمالية مع الناتج الإجمالي، جدول (5).

الجدول (5): المؤشرات الإنتاجية والاقتصادية لزراعة وإنتاج محصول البندورة باستخدام الطاقة التقليدية في محافظة حلب لعام 2022

المؤشر	وحدة القياس	القيمة
-الإنتاجية	(كغ/هـ)	120000.00
- السعر	(ل.س/كغ)	1000.00
- الإيراد الرئيسي	(ل.س/هـ)	120000000
- الإيراد الثانوي	(ل.س/هـ)	200000
- الناتج الإجمالي	(ل.س/هـ)	120200000
- التكاليف المتغيرة	(ل.س/هـ)	25015515.00
- التكاليف الثابتة	(ل.س/هـ)	1785112.74
- التكاليف الكلية	(ل.س/هـ)	26800627.74
- الهامش الإجمالي	(ل.س/هـ)	95184485.00
-الربح الاقتصادي الإجمالي	(ل.س/هـ)	93399372.26
-الكفاءة الاقتصادية الإجمالية	(-)	4.48
-الربحية الاقتصادية الإجمالية	(%)	348.50
-الكفاءة التجارية الإجمالية	(-)	4.81
-الربحية التجارية الإجمالية	(%)	380.50
-الكفاءة التسويقية	(%)	93.84
-معامل دوران الأصول المتغيرة	(-)	4.81
-زمن دوران الأصول المتغيرة	(يوم)	75.96
-معامل دوران الأصول الثابتة	(-)	67.22
-زمن دوران الأصول الثابتة	(يوم)	5.43
-معامل دوران الأصول الكلية	(-)	4.48
-زمن دوران الأصول الكلية	(يوم)	81.47
سعر التعادل	(ل.س/كغ)	223.34
إنتاجية التعادل	(كغ/هـ)	26800.63

المصدر: حسب وحللت من بيانات الجدولين (2) و (4)

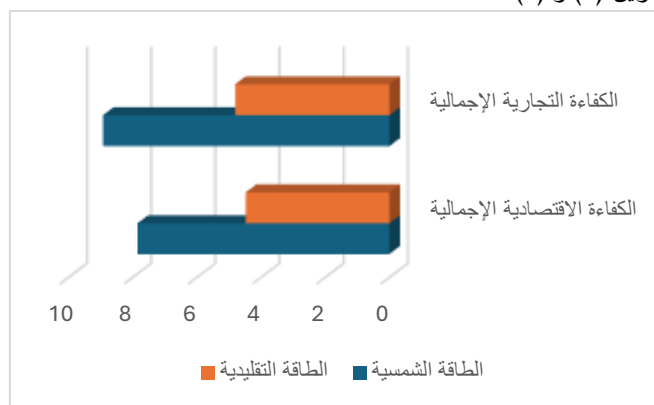
مما تقدم، وبعد دراسة عملية إنتاج محصول البندورة في محافظة حلب لعام 2022، باستخدام الطاقة الشمسية، والديزل كمصدرين من مصادر الطاقة، لوحظ أن الكفاءة الاقتصادية للعملية الإنتاجية باستخدام التقنية الأولى، أي الطاقة الشمسية، قد تفوقت على استخدام التقنية الثانية، أي استخدام الديزل، جدول (6)، شكل (1).

الجدول (6): مقارنة المؤشرات الإنتاجية والاقتصادية لزراعة وإنتاج محصول البندورة باستخدام الطاقة الشمسية والطاقة التقليدية في

محافظة حلب لعام 2022

المؤشر	الوحدة	الطاقة الشمسية	الطاقة التقليدية
التكاليف المتغيرة	(ل.س/ هـ)	13465515.00	25015515.00
التكاليف الثابتة	(ل.س/ هـ)	1840675.24	1785112.74
التكاليف الكلية	(ل.س/ هـ)	15306190.24	26800627.74
الهامش الإجمالي	(ل.س/ هـ)	106734485.00	95184485.00
الربح الاقتصادي الإجمالي	(ل.س/ هـ)	104893809.76	93399372.26
الكفاءة الاقتصادية الإجمالية	(-)	7.85	4.48
الربحية الاقتصادية الإجمالية	(%)	685.30	348.50
الكفاءة التجارية الإجمالية	(-)	8.93	4.81
الربحية التجارية الإجمالية	(%)	792.65	380.50
الكفاءة التسويقية	(%)	89.22	93.84
معامل دوران الأصول المتغيرة	(-)	8.93	4.81
زمن دوران الأصول المتغيرة	(يوم)	40.89	75.96
معامل دوران الأصول الثابتة	(-)	65.19	67.22
زمن دوران الأصول الثابتة	(يوم)	5.60	5.43
معامل دوران الأصول الكلية	(-)	7.84	4.48
زمن دوران الأصول الكلية	(يوم)	46.56	81.47
سعر التعادل	(ل.س/ كغ)	127.55	223.34
إنتاجية التعادل	(كغ/ هـ)	15306.19	26800.63

المصدر: حسب وحلت من بيانات الجدولين (3) و (5)



الشكل (1): مقارنة المؤشرات الإنتاجية والاقتصادية لزراعة وإنتاج محصول البندورة باستخدام الطاقة الشمسية والطاقة التقليدية في

محافظة حلب لعام 2022

الاستنتاجات

من خلال النتائج التي توصل إليها البحث، فيما يتعلق بزراعة وإنتاج محصول البندورة في محافظة حلب لعام 2022، باستخدام تقنيتي الطاقة الشمسية والديزل، للحصول على مصدر طاقة لضخ مياه الري، تم التوصل للاستنتاجات التالية:

- 1- حققت زراعة وإنتاج المحصول المدروس، باستخدام كلتا التقنيتين، الكفاءة سواء الاقتصادية أو التجارية من وجهة نظر مزارعيه،
- 2- تفوقت الكفاءة الاقتصادية والتجارية لعملية إنتاج المحصول المدروس باستخدام الطاقة الشمسية على مثيلتها باستخدام الطاقة التقليدية.

المقترحات

- 1- المحافظة على زراعة وإنتاج محصول البندورة في محافظة حلب، لا بل العمل على التوسع في المساحات المزروعة به،

2- ارشاد وتشجيع مزارعي المحصول على استخدام الطاقة الشمسية كبديل عن استخدام الديزل في إنتاج الطاقة اللازمة لضخ مياه الري، من خلال مساعدات وتسهيلات حكومية خاصة في هذا المجال.

المراجع:

- أبو نوار، لانا موسى، 2016. اقتصاديات استخدام الطاقة الشمسية في ري محصول البندورة في وادي الأردن. رسالة ماجستير، قسم الاقتصاد والإرشاد الزراعي، كلية الزراعة، جامعة جرش، جرش، الأردن، (85) صفحة.
- رئاسة مجلس الوزراء، 2022. الكتاب الإحصائي السنوي (المجموعة الإحصائية)، الإصدار الخامس والسبعون. المكتب المركزي للإحصاء، دمشق، سورية.
- الصالح ابتسام، عبد اللطيف عبد الغني، فرداوي نيروز، 2023. تقدير دالة الإنتاج والكفاءة الاقتصادية لمدخلات إنتاج ثمار أشجار الفستق الحلبي في محافظة حماة لعام 2022. مجلة بحوث جامعة حلب، سلسلة العلوم الزراعية، العدد (164) لعام 2023، حلب، سورية.
- فلقة صبا، عبد اللطيف عبد الغني، حاج حميدي مصطفى، 2022. التحليل الاقتصادي لمشروعات تربية نحل العسل في منطقة الغاب لعام 2021. مجلة بحوث جامعة حلب، سلسلة العلوم الزراعية، العدد (156) لعام 2022، جامعة حلب، حلب، سورية.
- المحيسن خالد صالح عودة، 2005. دراسة وتحليل النظم الزراعية السائدة في المناطق البعلية في الأردن. إقليم الوسط بالمقارنة مع الدراسات المشابهة في جنوب سورية. أطروحة دكتوراه، قسم الاقتصاد الزراعي. كلية الزراعة. جامعة دمشق، دمشق، سورية، (224) صفحة.
- منظمة الأمم المتحدة، 2019. صادرات السلع والخدمات (% من إجمالي الناتج المحلي). البنك الدولي للإنشاء والتعمير، واشنطن، الولايات المتحدة الأمريكية.
- المنظمة العربية للتنمية الزراعية، 2020. الكتاب السنوي للإحصاءات الزراعية العربية. المجلد (39)، الخرطوم، السودان.
- موقع الاقتصادي، 2021. دراسة لاستخراج مياه الآبار مضخات تعمل بالخلايا الشمسية. الشبكة العنكبوتية، www.aliqtisadi.com.
- موقع محافظة حلب على الشبكة العنكبوتية، aleppo.gov.sy
- موقع وزارة النفط السورية على الشبكة العنكبوتية، <http://mopmr.gov.sy>
- وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، 2019. المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية لعام 2019. مديرية الإحصاء والتخطيط، دمشق، سورية.
- وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، 2021. المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية لعام 2021. مديرية الإحصاء والتخطيط، دمشق، سورية.

Singh QB., Manajau A., Devli D., Buarti K., Kandari S., and Miltal G., 2021. Review on solar energy based pump in system for irrigation. Materials Today: Proceedinjs, 2021.

Yamane, T, 1967. An Introductory Analysis. 2nd Ed. New York: Harper and Row.

The Economics of Using Solar Energy in the Cultivation and Production of Tomatoes in Aleppo Governorate

Sedra Murad⁽¹⁾, Abdel Ghani Abdel Latif⁽²⁾, Bashar Nenneh⁽²⁾

(1). Department of Agricultural Economics, Faculty of Agriculture, University of Aleppo, Aleppo, Syria.

(*Corresponding author: Sidra Murad, Email: sidramurad227@gmail.com).

Received: 9/02/2024

Accepted: 1/04/2024

Abstract

The research aimed to conduct an economic and descriptive analysis of the cultivation and production of Tomatoes crop using solar energy and comparing it with the traditional method, as energy sources used in pumping irrigation water, The research was conducted in 2023 in Aleppo Governorate (Al-Safira, Deir Hafer, Maskana), the number of respondents reached (86) respondents, the descriptive economic analysis method of the most important indicators of farm income and indicators of the efficiency of the use of variable, fixed, and total productive balances in the production process was used to conduct the research, The economic and commercial efficiency using solar energy was about (7.85) and (8.93), respectively, while using conventional energy reached about (4.48) and (4.81), respectively, The break-even price using solar energy and diesel was about (127.55) and (223.34) SYP/kg, respectively, while the break-even productivity in both methods was (15306.19) and (26800.63), kg/h, respectively, The research recommended maintaining the cultivation and production of tomatoes in Aleppo governorate, but rather working to expand the areas planted in it, and guiding and encouraging crop farmers to use solar energy as an alternative to the use of diesel in the production of energy necessary to pump irrigation water.

Keywords: Tomatoes, solar, diesel, Aleppo province.