دراسة أهم العوامل المؤثرة في تبني المزارعين لتقنية الري بالطاقة الشمسية في قرية فيروزة

د. ربا سيف عسكر*

(الإيداع: 16 تشرين الثاني 2023، القبول: 4 شباط 2024)

الملخص:

هدف هذا البحث إلى دراسة أهم العوامل المؤثرة في تبني المزارعين للري بالطاقة الشمسية في قرية فيروزة في ريف حمص الشرقي، حيث أخذت البيانات من خلال عينة عشوائية مؤلفة من 375 مزارعاً، وحللت البيانات باستخدام أسلوب الانحدار الاحتمالي الثنائي وبرنامج التحليل الاحصائي SPSS، حيث تم اعتبار المتغير التابع متغيراً ثنائياً يأخذ القيمة (1) في حال تبني المزارع للري بالطاقة الشمسية، والقيمة (0) في حال عدم تبني المزارع للري بالطاقة الشمسية، وبتأثير متغيرات مستقلة (العمر– المستوى التعليمي– الحالة الاجتماعية – حجم الحيازة الزراعية – مصدر المعلومات – المهنة الأخرى – الحصول على قرض – أسعار تركيب الطاقة – الصيانة الدورية – الجدوى الاقتصادية – الأيدي العاملة الخبيرة – مستلزمات الطاقة – التأثر بالغير).

أظهرت النتائج أن عمر المزارع، وحجم الحيازة الزراعية، والجدوى الاقتصادية للطاقة الشمسية، وتوفر الأيدي العاملة الخبيرة بالتركيب والصيانة هي من أهم العوامل المؤثرة في تبني المزارعين لهذه التقنية.

الكلمات المفتاحية: الطاقة الشمسية، الانحدار الاحتمالي الثنائي، قرية فيروزة.

* مدرس في قسم الاقتصاد الزراعي – كلية الزراعة – جامعة البعث

Studying The Most Important Factors Influencing Farmers' Adoption of Solar Irrigation Technology in The Village of Fayrouzah

*Ruba Saif Askar

(Received: 16 November 2023, Accepted: 4 February 2024)

Abstract:

This research aimed to study the most important factors influencing farmers' adoption of solar irrigation in the village of Fayrouzah in the eastern countryside of Homs.

The data was taken from a random sample of 375 farmers, analyzed using the binary probit regression method and the statistical analysis program SPSS,

where the variable was considered The dependent variable is a binary variable that takes the value (1) if the farmer adopts solar-powered irrigation, and the value (0) if the farmer does not adopt solar-powered irrigation, and under the influence of independent variables (age – educational level – marital status – size of agricultural holding – source of information – other profession – Obtaining a loan – Energy installation prices – Regular maintenance – Economic feasibility – Experienced manpower – Energy supplies – Influence by others).

The results showed that the age of the farmer, the size of the agricultural holding, the economic feasibility of solar energy, and the availability of skilled labor in installation and maintenance are among the most important factors influencing farmers' adoption of this technology.

Keywords: solar energy, binary probability regression, Fayrouzeh village.

*Lecturer in the Department of Agricultural Economics, Faculty of Agriculture, Al-Baath University

1 – المقدمة

سعت العديد من دول العالم إلى تطوير قطاعات الطاقة وتنويع مصادرها، ولم تكتف عند هذا الحد فحسب بل سعت إلى مصادر طاقة بديلة ومتجددة كالطاقة الشمسية وطاقة الرياح والمياه وغيرها، وقطعت أشواطاً في تطوير استخداماتها في شتى مجالات الحياة الاقتصادية والاجتماعية والزراعية.

إن استخدام الشمس كمصدر للطاقة هو من بين المصادر البديلة للنفط التي تعقد عليها الآمال المستقبلية لكونها طاقة نظيفة لا تنضب، واتجهت إليها أنظار العالم عقب أزمة البترول عام 1973، وذلك نظراً لكونها تتميز بديمومة وجودها وعدم نفاذها، ولسد احتياجات الانسان المتزايدة من الطاقة من ناحية، وخروجاً من شبح نفاذ موارد الطاقة الأحفورية غير المتجددة التي على رأسها النفط والغاز والكهرباء من ناحية أخرى.

تصدرت ألمانيا على الصعيد العالمي قائمة البلدان المستخدِمة للطاقة الشمسية، ثم تلتها اسبانيا وأمريكا والصين، وعلى صعيد الوطن العربي تتوافر الطاقة الشمسية في كافة الدول بمعدلات تزيد على معظم مناطق العالم الأخرى، وقد استعملت في دول الخليج ومصر والأردن، أما في سورية فتم استخدام الطاقة الشمسية في مجالات عديدة منها تسخين المياه وري الأراضي الزراعية، وذلك لأن أنظمة الضخ المعتمدة على المحركات الكهربائية ومحركات الديزل أصبحت غير مستدامة نتيجةً لارتفاع تكلفة الوقود وعدم استقرار إمداداته، وبالتالي ظهرت الحاجة لأنظمة فعالة من حيث التكلفة والاستدامة على المدى الطويل لتأمين احتياجات الري الضرورية في القطاع الزراعي، وهذه الأنظمة تساعد في ري الحقول وتعزيز الإنتاجية الزراعية بطرائق متعددة بما فيها المساعدة في إنتاج محاصيل أكثر وذات تنوع أكبر، مما يوفر فرصة كبيرة للمزارعين لتحسين سبل معيشتهم والازدهار اقتصادياً (الأوبك،2009).

تناولت العديد من الدراسات موضوع تبني المزارعين لاستخدام الطاقة الشمسية في الري، حيث وجد الجبوري (2022) في دراسة أجريت في قضاء الحويجة في العراق للتعرف على محددات تبني الألواح الشمسية في توفير الطاقة لتشغيل مضخات الري من وجهة نظر المزارع أن هناك محددات تتعلق بالمزارعين، ومحددات تتعلق بالظروف البيئية والأجزاء الفنية وصيانة التقنية، وبينت نتائج الدراسة أن (82%) من المبحوثين قد أشاروا إلى أن حجم المحددات التي تعيق تبني تقنية الألواح الشمسية متوسطة إلى كبيرة، وأن من أهم محددات تبني هذه التقنية هي ارتفاع أسعارها وعدم وجود الدعم الحكومي اللازم لشراء تلك المنظومات، فضلاً عن تأثر تلك التقنية بالظروف البيئية السيئة وأهمها الغبار.

وأوضح الخولي وآخرون (2022) عن اتجاه المزارع نحو استخدام تكنولوجيا الطاقة الشمسية بمنطقة النوبارية أن مستوى اتجاه المزارع نحو استخدام الطاقة الشمسية المزرعية والمنزلية بلغ نحو 55.8%، وأظهرت نتائج الدراسة أن أكثر المصادر التي يستقي منها المزارع المعلومات عن الطاقة المتجددة هي البرامج التلفزيونية، ثم مندوبي شركات الطاقة، ويليها الأهل والأقارب، وبالمرتبة الأخيرة الجيران والأصدقاء.

ودرس Ali and Behera (2016) العوامل التي تؤثر في المزارعين لاعتماد مضخات الري التي تعتمد على الطاقة وذلك في أربع مقاطعات رئيسية في باكستان، وخلصت الدراسة الى أن المزارعين المتعلمين والأصغر سناً والأكثر ثراءً هم أكثر قابلية لتبني مضخات الري القائمة على الطاقة الشمسية، كما أدى استخدام هذه الطاقة لأغراض الري إلى زيادة إنتاجية محاصيل القمح والأرز والذرة التي كانت ذات آثار إيجابية على دخل الأسرة.

وبينت دراسة لـ Tate *et al.* (2012) حول المقارنة بين الدوافع التي تؤثر في تبني المزارعين للمشاريع المرتبطة بالطاقة في منطقة ويست ميدلاندز بالمملكة المتحدة أن العوامل الشخصية والاقتصادية والسلوكية أثرت في معدل تبني المزارعين للطاقة المتجددة وتقنياتها، حيث تبنى 14% من بين 393 مزارعاً واحدة أو أكثر من تقنيات الطاقة الشمسية، وكان مستوى

التعليم من أهم العوامل التي ساهمت في قرار المزارعين للتبني، كما بينت الدراسة أن المتبنين كانوا أصغر سناً من غير المتبنين، وصرح 66% من غير المتبنين بأنهم قد يستخدمون تقنيات الطاقة المتجددة خلال السنوات المقبلة .

2–أهمية البحث ومبرراته

يتطلب ضخ المياه الجوفية لاستعمالها في ري المزروعات إلى توفر الكهرباء أو كميات كبيرة من الوقود، وأدى انقطاع التيار الكهربائي وارتفاع أسعار الوقود وشحه إلى تزايد الاهتمام بالطاقة البدلية واستخدام تقنية الألواح الشمسية في الري لأنها الأوفر على المدى الطويل رغم تكلفتها الباهظة، لذلك لا بد من تشجيع المزارعين على تبني هذه التقنية الحديثة، حيث بلغ عدد المزارعين المتبنين للطاقة الشمسية في قرية فيروزة في ريف حمص الشرقي 450 مزارعاً فقط من أصل 17900 مزارع (مديرية زراعة حمص، 2023)، ومن هنا تأتي أهمية هذا البحث بتحديد أهم العوامل التي توثر في قرار المزارعين بتبني الطاقة الشمسية في ري مزروعاتهم، والتعرف على أهم العقبات التي تعترض قرار تبنيهم لهذه التقنية من أجل مساعدتهم في طرح حلول من خلال هذا البحث تعمل على تذليلها.

3– هدف البحث

يهدف البحث بشكل عام إلى تحديد أهم العوامل المؤثرة في تبني المزارعين لتقنية الري بالطاقة الشمسية في قرية فيروزة ويمكن تحقيق هذا الهدف العام من خلال الأهداف الفرعية الآتية :

أ – دراسة الخصائص الاجتماعية والاقتصادية للمزارعين في منطقة الدراسة.

ب – دراسة المحددات ذات الأثر الكبير في تبني هذه التقنية.

4– مواد وطرائق البحث

4–1– الحيز المكاني والزماني للبحث

تم تحديد قرية فيروزة التابعة لمحافظة حمص لتكون منطقة الدراسة، وذلك خلال العام 2023 .

4–2– مجتمع وعينة البحث

تضمن الإطار العام للمجتمع الإحصائي جميع المزارعين الذين يعتمدون على الزراعة المروية في قرية فيروزة المسجلين في الإرشادية الزراعية علماً بأنه لا توجد ارشادية زراعية في القرية نفسها بل هذه القرية تابعة للوحدة الارشادية في قرية زيدل ، حيث بلغ عددهم 17900 مزارع (الإرشادية الزراعية في قرية زيدل، 2023)، وتم اختيار عينة عشوائية بسيطة من المزارعين يبلغ قوامها (375) مزارعاً، إذ تم تحديد حجم العينة بالاعتماد على معادلة ستيفن ثامبسون على النحو الآتي (Thompson,1989) :

$$n = \frac{N\,p(1-p)}{\left[(N-1)\left(\frac{d^2}{z^2}\right)\right] + p(1-p)}$$

n: حجم العينة الناتج: 375.

N: حجم المجتمع الكلي في منطقة الدراسة: 5000 مزارع.

Z: الدرجة المعيارية المقابلة لمستوى ثقة (95%) وتساوي (1.96).

d: درجة الدقة أو الخطأ المعياري المسموح به وهي قيمة ثابتة عند مستوى ثقة (95%) وتقدر بـ (0.05).

P : تباين نسبة المجتمع، وإذا كانت غير معلومة فتعامل كقيمة عظمى (0.50)، وبالتالي تكون قيمة p(1–p) تساوي 0.25 = (0.50)(0.50)

4–3– مصادر البيانات

اعتمد البحث بصورة أساسية على استمارات استبيان مصممة بما يتناسب وهدف البحث، حيث جمعت البيانات الأولية فيها من خلال المقابلات الشخصية مع المزارعين في قرية فيروزة، بالإضافة لبيانات ثانوية اعتمدت على الدراسات المنشورة ذات الصلة بموضوع الدراسة وسجلات الإرشاديات الزراعية في المنطقة المدروسة.

4–4– التحليل الإحصائي

تم تحليل البيانات باستخدام برنامج التحليل الاحصائي SPSS، واستخدم في تحليلها كل من التحليل الوصفي كالتكرارات والنسب المئوية، والتحليل الكمي باستخدام مربع كاي، وقد تم إجراء هذا التحليل بين المتغير التابع وكل المتغيرات المستقلة كلٌّ على حدا، وذلك لتفسير العلاقات بين تلك المتغيرات.

كما تم استخدم نموذج الانحدار الاحتمالي الثنائي لتحديد تأثير المتغيرات المستقلة على المتغير التابع، حيث بني نموذج الانحدار على فرض أساسي بأن المتغير التابع ثنائي القيمة يأخذ القيمة (1) باحتمال حدوث الاستجابة، والقيمة (0) باحتمال عدم حدوث الاستجابة (Gujarati, 2004)

4–5– فرضيات البحث

إن الفرض الصفري لنموذج الانحدار الاحتمالي هو عدم وجود تأثير معنوي للمتغيرات المستقلة على المتغير التابع ويعبر عن ذلك كما يأتي:

الفرض الصفري $H_0: B_s= 0$

الفرض البديل هو وجود تأثير معنوي للمتغيرات المستقلة على المتغير التابع $H_1: B_s\neq0$

حيث B_s المعالم المقدرة للمتغيرات المستقلة التي يتضمنها النموذج (Gujarati, 1999).

4–6– متغيرات البحث

1–المتغير التابع(y): متغير ثنائي يأخذ القيمة 1 (تبني استخدام تقنية الري بالطاقة الشمسية)، والقيمة 0 (عدم تبني استخدام تقنية الري بالطاقة الشمسية).

2–المتغيرات المستقلة: يبين الجدول رقم(1) المتغيرات المستقلة الموجودة في البحث على النحو الآتي:

الجدول رقم (1): متغيرات الدراسة المستقلة الموجودة في استمارة الاستبيان.

	المتغيرات المستقلة	الرمز	نوعها
1	العمر	X_1	متغير كمي يقاس بعدد السنوات
2	المستوى التعليمي	X_2	متغير وصفي تقاس بياناته بمعيار ترتيبي
3	الحالة الاجتماعية	X_3	متغير وصفي تقاس بياناته بمعيار اسمي (1=أعزب، 2=متزوج)
4	حجم الحيازة الزراعية	X_4	متغير كمي تقاس بياناته بالدونم
5	هل لديك مصدر معلومات عن الطاقة الشمسية	X_5	متغير وصفي تقاس بياناته بمعيار اسمي (0=لا، 1=نعم)
6	هل لديك مهنة أخرى غير الزراعة	X_6	متغير وصفي تقاس بياناته بمعيار اسمي (0=لا، 1=نعم)
7	سهولة الحصول على قرض في حال الحاجة	X_7	متغير وصفي تقاس بياناته بمعيار ترتيبي (1=غير موافق،2=وسط ، 3=موافق)
8	رأي المزارع بانخفاض أسعار تركيب الطاقة الشمسية للمرة الأولى	X_8	متغير وصفي تقاس بياناته بمعيار ترتيبي (1=غير موافق،2=وسط ، 3=موافق)
9	رأي المزارع بانخفاض تكاليف الصيانة الدورية للطاقة الشمسية	X_9	متغير وصفي تقاس بياناته بمعيار ترتيبي (1=غير موافق،2=وسط ، 3=موافق)
10	رأي المزارع بالجدوى الاقتصادية (فائدة) للطاقة الشمسية	X_{10}	متغير وصفي تقاس بياناته بمعيار ترتيبي (1=غير موافق،2=وسط ، 3=موافق)
11	رأي المزارع بتوفر أيدي عاملة خبيرة بالتركيب والصيانة	X_{11}	متغير وصفي تقاس بياناته بمعيار ترتيبي (1=غير موافق،2=وسط ، 3=موافق)
12	رأي المزارع بتوفر مستلزمات الطاقة الشمسية وبنوعية جيدة	X_{12}	متغير وصفي تقاس بياناته بمعيار ترتيبي (1=غير موافق،2=وسط ، 3=موافق)
13	هل تتأثر بالغير عند تبني تقنيات حديثة	X_{13}	متغير وصفي تقاس بياناته بمعيار ترتيبي (1=غير موافق،2=وسط ، 3=موافق)

المصدر: عينة البحث، 2023

5 – النتائج والمناقشة

5-1- خصائص عينة الدراسة

دُرست بعض مقاييس الإحصاء الوصفي للمتغيرات المستمرة والفئوية، وكانت النتائج كما يأتي:

أولاً –المتغيرات المستمرة: أظهرت نتائج التحليل الاحصائي أن متوسط عمر المزارع بلغ 49 عاماً، وأن أكبر المزارعين عمراً بلغ 70 عاماً، في حين كان أصغر المزارعين عمراً 28 عاماً، وبلغ متوسط حجم الحيازة الزراعية 29.65 دونم.

الجدول رقم (2): الاحصائيات الوصفية للمتغيرات المستمرة.

البيان	العدد	الحد الأدنى	الحد الأعلى	المتوسط	الانحراف المعياري
العمر (سنة)	375	28	70	49.05	8.64
حجم الحيازة(دونم)	375	10	77	29.65	20.06

المصدر: عينة البحث، 2023 : مخرجات تحليل برنامج spss

ثانياً –المتغيرات الفئوية: أوضحت نتائج التحليل الاحصائي ما يأتي:

1–المستوى التعليمي: من خلال تقسيم المزارعين تبعاً لمستواهم التعليمي وجد أن 4.3% أميين، و20.5% تراوح مستواهم التعليمي بين الابتدائية والإعدادية، بينما توزع باقي أفراد العينة على درجات تعليمية مختلفة ثانوية أو أعلى.

2–الحالة الاجتماعية: إن حوالي نصف أفراد العينة هم من المتزوجين، حيث بلغ عددهم 201 مزارع بنسبة 53.6%، بينما بلغ عدد المزارعين العازبين 174 مزارعاً بنسبة تقدر بـ 46.4 % من اجمالي حجم العينة.

3–هل لديك مصدر معلومات عن الطاقة الشمسية: بلغ عدد المزارعين الذين لا يمتلكون مصدر معلومات عن الطاقة الشمسية 239 مزارعاً، بينما بلغ عدد المزارعين الذين يمتلكون مصدر معلومات عن الطاقة الشمسية 136 مزارعاً، وبنسب قدرت بنحو 63.7%، 36.3% على التوالي من إجمالي حجم العينة .

4– هل لديك مهنة أخرى غير الزراعة: أوضحت النتائج أن عدد المزارعين الذين يعتمدون على الزراعة كمهنة أساسية بلغ 234 مزارعاً بنسبة 62.4% من اجمالي حجم العينة، في حين بلغ عدد المزارعين الذين يعملون إضافة لعملهم الزراعي في أعمال أخرى 141 مزارعاً بنسبة 37.6%، وبالتالي يُلاحظ أن المهنة الأساسية لأكثر من نصف المزارعين في منطقة الدراسة تعود إلى العمل الزراعي .

5–سهولة الحصول على قرض في حال الحاجة: تبين من خلال التحليل اختلاف آراء المزارعين حول سهولة الحصول على قرض في حال الحاجة، حيث بلغ عدد المزارعين غير الموافقين، وسط، موافقين نحو 216، 97، 62 مزارعاً على التوالي، وبنسب قدرت بنحو 57.6%، 25.9%، 16.5% على التوالي من إجمالي حجم العينة .

6–رأي المزارع بانخفاض أسعار تركيب الطاقة الشمسية للمرة الأولى: في الظروف الحالية يعاني أغلب أصحاب المهن وخصوصاً أصحاب المهن الزراعية من غلاء المعيشة، وقد زاد الأمر صعوبةً بالنسبة للمزارعين الذين يعانون من مشاكل الري الأسعار المرتفعة لتركيب الطاقة الشمسية للمرة الأولى، لذلك بلغ عدد المزارعين الذين أيدوا ارتفاع الأسعار 291 مزارعاً من أصل 375 مزارعاً ؛ أي بنسبة تقدر 77.6%.

7–رأي المزارع بانخفاض تكاليف الصيانة الدورية للطاقة الشمسية: تنوعت آراء المزارعين حول انخفاض تكاليف الصيانة للطاقة الشمسية، حيث بلغ عدد المزارعين غير الموافقين، وسط، موافقين نحو 158، 78، 139 مزارعاً على التوالي، وبنسب قدرت بنحو 42.1%، 20.8%، 37.1% على التوالي من إجمالي حجم العينة.

8–رأي المزارعين بالجدوى الاقتصادية (الفائدة) للطاقة الشمسية: بلغ عدد المزارعين الذين اعتبروا أن الفائدة الاقتصادية الكبيرة للطاقة الشمسية على المدى الطويل هي من أهم الأمور التي تشجعهم على تبنيها 252 مزارعاً بنسبة 67.2%، بينما بلغ عدد المزارعين غير الموافقين على تبنيها 73 مزارعاً بنسبة 19.5%.

9–رأي المزارع بتوفر أيدٍ عاملة خبيرة بالتركيب والصيانة: تعد مشكلة عدم توفر الأيدي العاملة الخبيرة بالتركيب والصيانة للطاقة الشمسية من أهم المشاكل التي تواجه المزارعين، حيث أن العمال الذين يعملون بالكهرباء هم نفسهم الذين يقومون بتركيب الطاقة ولا يملكون معلومات كافية عن النوعيات الجيدة للألواح، وقد بلغ عدد المزارعين الموافقين على عدم توفر العمالة الخبيرة 254 مزارع بنسبة 67.7%، وبلغ عدد المزارعين غير الموافقين 67 مزارع بنسبة 17.9%.

10– رأي المزارع بتوفر مستلزمات الطاقة الشمسية وبنوعية جيدة: اختلفت آراء المزارعين حول توفر مستلزمات الطاقة الشمسية وبنوعية جيدة، حيث بلغ عدد المزارعين غير الموافقين، وسط، موافقين نحو 227 ،44 ،104 مزارعاً على التوالي وبنسب قدرت بنحو 60.5%، 11.7%، 27.7% على التوالي من إجمالي حجم العينة .

11–هل تتأثر بالغير عند تبني تقنيات زراعية حديثة: بلغ عدد المزارعين الذين يتأثرون بالغير عند تبني تقنيات زراعية حديثة 273 مزارعاً بنسبة 72.8% من اجمالي حجم العينة، في حين بلغ عدد المزارعين غير الموافقين نحو 62 مزارعاً بنسبة 16.5%

الجدول رقم (3): بعض مقاييس الاحصاء الوصفي لمتغيرات الدراسة الفئوية.

المستوى التعليمي		أمي	ملم	ابتدائي	اعدادي	ثانوي	معهد متوسط	جامعي	دراسات عليا	
	التكرار	16	39	38	36	88	35	46	27	375
	%	4.3	10.4	10.1	22.9	23.5	9.3	12.3	7.2	100
الحالة الاجتماعية		عازب	متزوج							
	التكرار	174	201							375
	%	46.4	53.6							100
هل لديك مصدر معلومات عن الطاقة الشمسية		لا	نعم							
	التكرار	239	136							375
	%	63.7	36.3							100
وجود مهنة أخرى		لا	نعم							
	التكرار	234	141							375
	%	62.4	37.6							100
سهولة الحصول على قرض		غير موافق	وسط	موافق						
	التكرار	216	97	62						375
	%	57.6	25.9	16.5						100
رأي المزارع بانخفاض أسعار تركيب الطاقة الشمسية للمرة الأولى		غير موافق	وسط	موافق						
	التكرار	291	58	26						375
	%	77.6	15.5	6.9						100
رأي المزارع بانخفاض تكاليف الصيانة الدورية للطاقة الشمسية		غير موافق	وسط	موافق						
	التكرار	158	78	139						375
	%	42.1	20.8	37.1						100
رأي المزارعين بالجدوى الاقتصادية (الفائدة) للطاقة الشمسية		غير موافق	وسط	موافق						
	التكرار	73	50	252						375
	%	19.5	13.3	67.2						100
رأي المزارع بتوفر أيدي عاملة خبيرة بالتركيب والصيانة		غير موافق	وسط	موافق						
	التكرار	254	54	67						375
	%	67.7	14.4	17.9						100
رأي المزارع بتوفر مستلزمات الطاقة الشمسية وبنوعية جيدة		غير موافق	وسط	موافق						
	التكرار	227	44	104						375
	%	60.5	11.7	27.7						100
هل تتأثر بالغير عند تبني تقنيات زراعية حديثة		غير موافق	وسط	موافق						
	التكرار	62	40	273						375
	%	16.5	10.7	72.8						100

المصدر: عينة البحث، 2023 : مخرجات تحليل برنامج spss

5-2- اختبار مربع كاي

بهدف دراسة الأثر المعنوي لتداخل بعض المتغيرات الفئوية مع المتغير التابع تم إجراء اختبار مربع كاي لهذا الغرض كما هو موضح في الجدول الآتي:

الجدول رقم (4): اختبار كاي مربع بين المتغير التابع والمتغيرات المستقلة.

اسم المتغير	Chi-square	Sig
المستوى التعليمي	46.425[a]	0.000*
الحالة الاجتماعية	1.637[a]	0.27
هل لديك مصدر معلومات عن الطاقة الشمسية	39.405[a]	0.000*
وجود مهنة أخرى	5.099[a]	0.024**
سهولة الحصول على قرض	112.850[a]	0.000*
رأي المزارع بانخفاض أسعار تركيب الطاقة الشمسية للمرة الأولى	75.609[a]	0.000*
رأي المزارع بانخفاض تكاليف الصيانة الدورية للطاقة الشمسية	16.601[a]	0.000*
رأي المزارعين بالجدوى الاقتصادية (الفائدة) للطاقة الشمسية	157.791[a]	0.000*
رأي المزارع بتوفر أيدي عاملة خبيرة بالتركيب والصيانة	132.656[a]	0.000*
رأي المزارع بتوفر مستلزمات الطاقة الشمسية وبنوعية جيدة	19.074[a]	0.000*
هل تتأثر بالغير عند تبني تقنيات زراعية حديثة	50.437[a]	0.000*

المصدر: عينة البحث، 2023 : مخرجات تحليل برنامج spss

**معنوي جداً عند مستوى 1%. *معنوي عند مستوى 5%.

يُلاحظ من الجدول رقم (4) وجود بعض المتغيرات التي كانت علاقتها معنوية مع المتغير التابع، وهي (المستوى التعليمي، مصادر المعلومات عن الطاقة الشمسية، وجود مهنة أخرى، سهولة الحصول على قرض، انخفاض أسعار تركيب الطاقة الشمسية للمرة الأولى، انخفاض تكاليف الصيانة الدورية للطاقة الشمسية، الجدوى الاقتصادية للطاقة الشمسية، توفر أيدٍ عاملة خبيرة بالتركيب والصيانة، توفر مستلزمات الطاقة الشمسية بنوعية جيدة، التأثر بالغير عند تبني تقنيات زراعية حديثة)، حيث أن هذه المتغيرات كانت أكثر تأثيراً من وجهة نظر المزارعين.

5-3- نتائج نموذج الانحدار اللوجستي الثنائي

تم إجراء اختبار انحدار المتغير التابع على المتغيرات المستقلة المستمرة والفئوية باستخدام الحزمة الإحصائية SPSS V24 ، وذلك باستخدام طريقة Forward: conditional ، واعتبار الفئة الأولى للمتغيرات الفئوية هي الفئة المرجعية، حيث أظهرت النتائج ما يأتي:

1- قيم اختبار Chi-square

الجدول رقم (5): اختبار الدلالة الاحصائية للنموذج ككل.

	Chi-square	Df	Sig
Model	272.999	6	0.000

المصدر: عينة البحث، 2023 : مخرجات تحليل برنامج spss

يتضح من الجدول رقم (5) أن قيمة مربع كاي تساوي 272.999 عند درجة حرية 6 ومستوى دلالة إحصائية 0.000 وهذا يعني أن النموذج ككل معنوي جداً عند مستوى المعنوية 1 %.

كما يبين الجدول رقم (6) نتائج اختبار مربع كاي (هورمز–ليمشو) لجودة المطابقة، حيث يُلاحظ أن قيمة مربع كاي تساوي 0.148 عند درجة حرية 8 ومستوى دلالة إحصائية 0.99، مما يعني أن النموذج الموافق يتمتع بجودة مطابقته للبيانات المشاهدة.

الجدول رقم (6): اختبار مربع كاي (هورمز–ليمشو) لجودة المطابقة.

	Chi–square	Df	Sig
Model	0.148	8	0.99

المصدر: عينة البحث، 2023 : مخرجات تحليل برنامج spss

2– يتبين من الجدول رقم (7) أن نسبة اتخاذ القرار الخاص بتبني الطاقة الشمسية 99.7%، بينما نسبة اتخاذ القرار الخاص بعدم التبني 96.2%، وتشير النسبة 99.2 % الى التوقع الصحيح لكل الحالات للنموذج المتضمن للمعلمة التقاطعية والمتغيرات المستقلة.

الجدول رقم (7): التصنيف الصحيح للنموذج.

التصنيف		المتوقع		النسبة المئوية للتصنيف الصحيح
		المتبني	غير المتبني	
المشاهد	المتبني	1	324	99.7
	غير المتبني	48	2	96.2
	النسبة الكلية			99.2

المصدر: عينة البحث، 2023: مخرجات تحليل برنامج spss

3–لمعرفة معنوية تأثير كل متغير مستقل على المتغير التابع تم استخدام اختبار Wald الذي يعبر عن مدى تأثير كل متغير مستقل بافتراض ثبات المتغيرات الأخرى على النحو الآتي:

الجدول رقم (8): قيم معاملات الانحدار الاحتمالي الثنائي للمتغيرات المستقلة والاختبارات المعنوية الاحصائية لها.

	B	S.E.	Wald	Df	Sig.	Exp(B)
X_1	-.429-	0.191	5.036	1	.025	.651
X_4	0.129	0.64	3.977	1	.046	1.137
X_{10}			7.757	2	.021	
X10(1)	0.56	2.472	0.001	1	.982	1.058
X10(2)	6.933	2.587	7.183	1	.007	1025.332
X11			7.587	2	.023	
X11(1)	6.218	2.313	7.230	1	.007	501.761
X11(2)	9.073	3.731	5.914	1	.015	8717.464
Constant	5.736	5.333	1.157	1	.282	309.722

المصدر: عينة البحث، 2023: مخرجات تحليل برنامج spss

يبين الجدول رقم (8) قيم المعاملات والمعنوية ونسبة الأفضلية للمتغيرات المستقلة التي تم ادراجها في نموذج الانحدار الاحتمالي، ومن خلال النتائج ووفقاً لقيم معنوية sig لاختبار wald يمكن القول بأن المتغيرات المستقلة ذات التأثير المعنوي على المتغير التابع (تبني استخدام تقنية الري بالطاقة الشمسية) هي الآتية :

- عمر المزارع (X_1) : زيادة عمر المزارع بمقدار (سنة) يعني تناقص (odds) أرجحية تبني المزارعين للطاقة الشمسية بنحو 0.651، وهو معنوي إحصائياً عند مستوى 5%، لأن قيمة sig (p–valu) لاختبار wald قدرت بنحو 0.025 ، وهي أصغر من 0.05 .
- حجم الحيازة الزراعية (X_4): احتمال(odds) اتخاذ المزارع القرار بتبني الطاقة الشمسية يزداد بمقدار 1.137 كلما زاد حجم الحيازة الزراعية، وهو معنوي إحصائياً عند مستوى 5%، لأن قيمة sig (p–valu) لاختبار wald قدرت بنحو 0.046، وهي أصغر من 0.05.
- رأي المزارع بالجدوى الاقتصادية للطاقة الشمسية (X_{10}) : كان الأثر الكلي لرأي المزارع بالجدوى الاقتصادية للطاقة الشمسية معنوياً عند مستوى 5%، لأن قيمة sig (p–valu) لاختبار wald قدرت بنحو 0.021، وهي أصغر من 0.05، كذلك احتمال (odds) اتخاذ القرار بتبني الطاقة الشمسية عندما يكون رأي المزارع بالجدوى الاقتصادية للطاقة الشمسية (موافق) هو أعلى بنحو 1025.332 مقارنةً عندما يكون رأي المزارع بالجدوى الاقتصادية للطاقة الشمسية (غير موافق)، وهو معنوي احصائياً عند مستوى 5%، لأن قيمة sig (p–valu) لاختبار wald قدرت بنحو 0.007 ، وهي أصغر من 0.05.
- رأي المزارع بتوفر أيدٍ عاملة خبيرة بالتركيب والصيانة (X_{11}) : كان الأثر الكلي لرأي المزارع بتوفر أيدٍ عاملة خبيرة بالتركيب والصيانة معنوياً عند مستوى 5%، لأن قيمة sig (p–valu) لاختبار wald قدرت بنحو 0.023 وهي

أصغر من 0.05، كذلك احتمال (odds) اتخاذ القرار بتبني المزارعين للطاقة الشمسية عندما يكون رأي المزارع بتوفر أيدٍ عاملة خبيرة بالتركيب والصيانة (موافق) هو أعلى بنحو 8717.464 مقارنةً عندما يكون رأي المزارع توفر أيدٍ عاملة خبيرة بالتركيب والصيانة (غير موافق)، وهو معنوي احصائياً عند مستوى 5%، لأن قيمة sig (p–valu) لاختبار wald قدرت بنحو 0.015 ، وهي أصغر من 0.05 .

6–الاستنتاجات

1–كان عمر المزارع، وحجم الحيازة الزراعية، والجدوى الاقتصادية للطاقة الشمسية، وتوفر الأيدي العاملة الخبيرة بالتركيب والصيانة من أهم العوامل المؤثرة في تبني الطاقة الشمسية.

2– إن رأي المزارع بالجدوى الاقتصادية للطاقة الشمسية، وبتوفر أيدي عاملة خبيرة بالتركيب والصيانة تأتي في مقدمة الترتيب من حيث التأثير النسبي في تبني الطاقة الشمسية.

7– التوصيات

1–زيادة مصادر المعلومات عن الطاقة الشمسية وخصوصاً بالنسبة لكبار السن لغرض تشجيعهم على تبنيها، وذلك من خلال إقامة دورات تدريبية لهم، وتوعيتهم بأهميتها الاقتصادية.

2– انشاء مراكز صيانة متخصصة بصيانة المنظومة الشمسية وتدريب العمالة ومنحها الخبرة في هذا المجال.

3–مساعدة المزارعين أصحاب الحيازات الكبيرة من خلال تقديم الدعم المالي، وتوفير ألواح الطاقة ذات الكفاءة العالية بأسعار مدعومة ومن مصادر موثوقة.

8– المراجع:

1–الجبوري، خيرالله (2022). تقنية الألواح الشمسية في توفير الطاقة لتشغيل مضخات الري من وجهة نظر المزارع، رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة تكريت، 195 صفحة.

2–الخولي، شيماء وحبيبة، هاني وإبراهيم، إيمان (2022). اتجاه الزراع نحو استخدامات تكنولوجيا الطاقة الشمسية بمنطقة النوبارية، المجلة العربية للعلوم ونشر الأبحاث، 6 (2) : 67– 90 .

3–مديرية الزراعة والإصلاح الزراعي في حمص (2023).

4 – مديرية الزراعة والإصلاح الزراعي في حمص، الارشادية الزراعية في قرية زيدل (2023).

5– منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول(الأوبك) (2009). تقرير الأمن العام السنوي السادس والثلاثون، 138ص.

REFERENCES:

1–Ali, A.; and Behera, B.(2016). Factors influencing farmers adoption of energy–based water pumps and impacts on crop productivity and household income in Pakistan. Renewable and Sustainable Energy reviews (54) 48–57

2–Gujarati D.N (2004).basic econometrics, qualitative response regression models.4ed. part three topics in econometrics chapter 15 the McGraw–Hill companies.

3–Gujarati D.N (1999).Essentials of Econometrics 2ed. McGraw–Hill, New York

4– Thompson, S. (1989) sampling, p: 59–60.

5–Tate; G.; Mbziban; A.; and Ali, S. (2012). A comparison of the drives influencing farmers adoption of enterprises associated with renewable energy. Energy policy. (49). 400–409