وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي
الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية
إدارة بحوث الدراسات الاقتصادية والاجتماعية

ورقة عمل

بعنوان

الأثر الاقتصادي لتبني مزارعي القمح لتقنية الري بالرذاذ في المنطقة الشمالية/الجمهورية العربية السورية

ضمن محور

الإدارة الرشيدة للموارد الطبيعية الزراعية ودورها في تحقيق التنمية الريفية المستدامة

إعداد الدكتورة كنان فواز كمال الدين

1- المقدمة

تعد الزراعة العمود الفقري في الاقتصاد السوري، فهي أحد الموارد الأساسية للدخل القومي كما يقع على عاتقها تلبية الاحتياجات الأولية لكثير من الصناعات، وتأمين مصدر للدخل لعدد كبير من المواطنين حيث تساهم في تشغيل نحو (15%) من إجمالي القوى العاملة (مديرية الإحصاء والتخطيط، 2011)، فضلاً عن مساهمتها في تحقيق جزء من موارد القطع الأجنبي من خلال التصدير، ولأن الماء عصب الزراعة ولأن حصة القطاع الزراعي من الماء كبيرة وعلى اعتبار أن سورية من البلدان الواقعة في إقليم شرقي المتوسط المتميز بمحدودية الهطولات المطرية وتغيراتها السنوية والفصلية، مما ينعكس على تشكل الموارد المائية السطحية والجوفية من ناحية وعلى استقرار الزراعة ومردودها الاقتصادي من ناحية أخرى، لذلك فإن الموارد المائية تتمتع ببعد استراتيجي وتأثير حاسم ومباشر على مجمل التطور الاقتصادي والاجتماعي، ومن هنا إذا كانت أولى الاستراتيجيات الوطنية لتحقيق الأمن الغذائي تتحدد باستغلال الأراضي الزراعية ما أمكن بشكل عقلاني ومبرمج وفق سياسات وإجراءات عملية فإن ثاني الاستراتيجيات تقوم على الاستغلال الأمثل للموارد المائية في الزراعة وتحديد المعايير والضوابط اللازمة (الشايب والعين وسليمان، 2006).

وصلت كمية المياه المتاحة في سورية عام 2001 إلى (16) مليار م^3/سنة بينما يصل إجمالي الطلب إلى (19) مليار م^3/سنة، وبالتالي فإن الميزان المائي في سورية سالب ويعاني من عجز يصل إلى (3) مليار م^3/سنة. هذا العجز في تزايد نتيجة لتزايد الطلب المستمر والتوسع في المساحات المروية وتكرار موجات الجفاف، يضاف إلى ذلك أن معدل التزايد السكاني في سورية من أكبر معدلات النمو حيث يصل إلى (0.025) (منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة، 2004).

على الرغم من أهمية ومحدودية الموارد المائية قياساً بحجم الطلب المتزايد باطراد لتلبية الاحتياجات الزراعية والصناعية والمنزلية، لازالت كفاءة استعمالات المياه في القطاع الزراعي والتي تشكل حوالي (88%) من الاستعمالات على المستوى الوطني بحدود (40- 45%) وبالتالي فإن نسبة الفواقد تتراوح (55- 60%) من استجرارات المصدر المائي (داود والشايب و زيادة، 2006)، ونظراً لمشكلة ندرة المياه وتكرار موجات الجفاف وارتفاع نسبة استعمالات المياه في القطاع الزراعي، فقد أصبح تبني تقنيات الري الحديث أمراً هاماً لعملية التنمية الزراعية في سورية حيث تشير نتائج البحوث الزراعية والتطبيقات الحقلية الواسعة أن استخدام التقنيات الحديثة من شأنها تحقيق زيادة في الإنتاجية بإضافة كميات أقل من المياه مقارنةً بالري التقليدي، إلا أنه من الملاحظ انخفاض تبني تقنيات الري الحديث، فحيث تسيطر الطرائق التقليدية المتمثلة بالري السطحي، يلاحظ انتشارٌ محدودٌ لهذه التقنيات المتمثلة بالري بالرذاذ والري بالتنقيط اللتين تغطيان معاً مساحة لا تزيد عن (280) ألف هكتار، حيث تشكل أقل من (23%) من إجمالي الأراضي المروية، وتعتبر درجة التبني للري بالرذاذ أعلى منها

بالنسبة للري بالتنقيط حيث تغطي هذه التقنية (63%) من الأراضي المروية بالري الحديث، بينما تغطي تقنية الري بالتنقيط (37%) من تلك الأراضي.

وتعتبر المياه الجوفية المصدر الرئيسي للمياه من أجل الاستخدامات الزراعية. وتبلغ المساحة الكلية المروية بواسطة الآبار (650.845) هكتار وهي تشكل (59.6%) من إجمالي المساحة المخططة بينما يبلغ العدد الكلي للآبار أكثر من (166) ألف بئر ولكن (40%) منها فقط آبار مرخصة (مديرية الإحصاء والتخطيط، 2011). وإن الاستخدام المفرط لهذا المصدر بشكل غير اقتصادي يهدد استمرارية الزراعة وديمومتها وفي ظل ندرة المياه كمورد طبيعي يتعرض للهدر بشكل مستمر، يجعل البحث في كيفية استثمار هذا المصدر (المياه الجوفية) وزيادة كفاءة استخدامه، واختيار التقنيات الأكفأ فنياً واقتصادياً ضرورة ملحة.

ونظراً لأهمية محصول القمح للأمن الغذائي في سورية. حيث يعتبر القمح من أهم المحاصيل الشتوية المستخدمة للمياه، وتبلغ المساحة الإجمالية المزروعة حوالي (1.79) مليون هكتاراً، تحتل (32%) من الأراضي المستثمرة، وتبلغ مساحته المروية رياً تكميلياً حوالي (0.81) مليون هكتاراً وتشكل 45% من مساحة القمح الإجمالية (مديرية الإحصاء والتخطيط، 2011).

2- مشكلة الدراسة وأهميتها:

أثبتت كثير من دراسات وأبحاث المراكز البحثية الوطنية والدولية أن تبني تقنيات الري الحديث (الرذاذ، التنقيط) في القطاع الزراعي، تزيد من كفاءة استخدام المياه[1] وإنتاجيتها[2] إلا أن تطبيق هذه التقنيات لا يزال محدوداً في سورية ولا يغطي أكثر من (22.7%) من إجمالي المساحات المروية (مديرية الإحصاء والتخطيط، 2011) مما يدل على أن كميات كبيرة من المياه لازالت تهدر باستخدام الطرق التقليدية والتي تنتشر بشكل واسع لدى المزارعين ومن هنا تبرز أهمية هذه الدراسة وذلك من خلال تحديد العوامل التي تؤثر بشكل إيجابي أو سلبي على قرار المزارع لتبني تقنيات الري الحديث (التقنيات المرشدة لاستخدام المياه)، وتحديد المعوقات التي تحد من انتشار هذه التقنيات، وعلى اعتبار أن المصادر المائية متاحة كموارد طبيعية لا قيود عليها أمام المزارعين من جهة، ورغبتهم الدائمة في زيادة الإنتاج وتعظيم الربح كطبيعة بشرية من جهة أخرى دفع بهم إلى الاستخدام اللامعقول لهذه الموارد، لاسيما مع تبنيهم للاعتقاد السائد بأن زيادة الري تؤدي إلى زيادة إنتاجية المحصول (بدر، 2010). من هنا تأتي أهمية هذا الدراسة في تحديد كمية المياه المثلى التي تحقق الغلة المثالية لكل من طريقتي الري الحديث والتقليدي وكذلك تحديد العوامل المؤثرة في الطلب على المياه.

وبما أن الري التقليدي لا يتطلب أية نفقات تأسيسية أي لا يتطلب تكاليف ثابتة مقارنة مع الري الحديث لأنه لا يقوم على نظم تقنية خاصة، ولكن يحتاج إلى الكثير من الأيدي العاملة ويتسبب في

---

[1] كفاءة استخدام المياه (WUE): النسبة بين كمية مياه الري اللازمة لإنتاج كمية معينة من الإنتاج إلى الكمية الفعلية المضافة من قبل المزارع (Shideed , 2005).

[2] إنتاجية المياه: النسبة بين كمية الإنتاج (كغ) والوحدة الكمية المستخدمة من المياه ($م^3$) وقد عرفت من وجهة النظر الاقتصادية كونها القيمة الحالية الصافية للإنتاج مقسومة على القيمة الحالية الصافية لكمية المياه المستخدمة (Shideed, 2003)[A.o]

ضياع قسم كبير من مياه الري (أن متوسط المياه المستخدمة في الري التقليدي تصل إلى (12434) م^3/هكتار وسوف يؤدي تبني تقنيات الري الحديث إلى تخفيض تلك الكمية إلى (8000) م^3/ هكتار) (صومي والشايب وزيادة، 2001) والتي تتطلب المزيد من الطاقة لضخ هذه الكميات أي تتطلب المزيد من التكاليف المتغيرة ومن هنا تتضح أهمية أخرى للدراسة من خلال الإجابة على السؤال التالي: هل تبني تقنيات الري الحديث قادرة على تحقيق زيادة في دخل المزارعين المتبنين رغم ارتفاع النفقات التأسيسية لشبكات الري الحديث؟

وأخيراً يمكن القول نقلاً عن خبيرة المياه السويدية (مالين فالكن مارك) إن أساس التفكير هو خاطئ حول كيفية استعمال المياه في دول الشرق الأوسط كما تقول (إنهم يفكرون كم يحتاجون من المياه وكيف يحصلون عليها لهذه المهمة أو تلك ؟!) من المفروض أن يفكروا بأنه (كم يوجد لديهم من المياه وكيف يستطيعون الاستفادة منها بالحدود القصوى) (الشاطر، 2011).

3- أهداف الدراسة:

يكمن الهدف العام لهذه الدراسة في بيان الأثر الاقتصادي لتبني مزارعي القمح تقنية الري بالرذاذ في منطقتي الاستقرار الزراعي الأولى والثانية من المنطقة الشمالية (محافظتي حلب وإدلب) والعوامل المؤثرة على قرار المزارع في التبني، ومن خلال الهدف العام للدراسة يمكن تحديد الأهداف الفرعية التالية:

1- تحديد مؤشرات التبني (معدل ودرجة التبني) وتطور تبني تقنيات الري الحديث (الحد الأقصى للتبني، معدل التغير في التبني).
2- تحديد بعض العوامل المؤثرة في قرار تبني مزارعي القمح لتقنية الري بالرذاذ
3- تحديد أثر تبني مزارعي القمح لتقنية الري بالرذاذ على كل من: استخدام المياه، وإنتاجية وحدة المساحة، وتكاليف الري، وصافي الربح، وغيرها من المؤشرات الاقتصادية.
4- تحديد كمية المياه التي تحقق الإنتاجية العظمى وفقاً لطرق الري المستخدمة في ري محصول القمح.

4- عينة الدراسة:

تم تحديد حجم العينة بناء على عدد مزارعي القمح المروي من المياه الجوفية باستخدام قانون مورغان عند مستوى معنوية 5%

$$S = \frac{X^2 NP(1-P)}{d^2(N-1) + X^2 P(1-P)}$$

S= حجم العينة

X^2 = قيمة ثابتة لدرجة الحرية واحدة عند المستوى المرغوب تقدر بـ 3.841

N = حجم المجتمع.

P = نسبة المجتمع وهي قيمة ثابتة تقدر بـ (0.5)

d = درجة الدقة وهي قيمة ثابتة تقدر بـ (0.05) (Krejci& Morgan, 1970)

وفقاً للقانون تحدد حجم العينة بـــ 335 مشاهدة (مزارع قمح مروي من المياه الجوفية) تم توزيعها بطريقة عشوائية على القرى المستهدفة بالدراسة (10%من مجموع القرى) في منطقتي الاستقرار الزراعي الأولى والثانية في محافظتي حلب وادلب نسبة وتناسب مع عدد مزارعي القمح في هذه القرى.

5- النتائج ومناقشتها

5-1- مؤشرات تبني مزارعي القمح لتقنية الري بالرذاذ

تبين من خلال دراسة مؤشرات التبني أن معدل[3] تبني مزارعي القمح للري بالرذاذ ودرجته[4] في منطقة الاستقرار الزراعي الأولى أعلى بكثير من مثيله في منطقة الاستقرار الزراعي الثانية كما هو موضح في الجدولين (1) و (2)

الجدول (1). معدل تبني مزارعي القمح لتقنية الري بالرذاذ في منطقتي الاستقرار الزراعي الأولى والثانية.

طريقة الري	منطقة استقرار (1)		منطقة استقرار (2)		العينة	
	عدد	%	عدد	%	عدد	%
سطحي	65	39.2	110	65.1	175	52.2
رذاذ	101	60.8	59	34.9	160	47.8
المجموع	166	100	169	100	335	100

المصدر: حسبت وحللت من واقع الاستقصاء الميداني (2011).

الجدول (2). درجة تبني محصـــول القمح لتقنية الري بالرذاذ في منطقتي الاســـتقرار الزراعي الأولى والثانية.

طريقة الري	منطقة استقرار (1)		منطقة استقرار (2)		العينة	
	المساحة (هـ)	%	المساحة (هـ)	%	المساحة (هـ)	%
سطحي	2424	36.3	4232	61.4	6656	49.1
رذاذ	4254	63.7	2659	38.6	6913	50.9
المجموع	6678	100	6891	100	13569	100

المصدر: حسبت وحللت من واقع الاستقصاء الميداني (2011).

5-2- التطور الزمني لتبني التقنيات الحديثة

تمت دراسته باستخدام النموذج Logistic، حيث أن انتقال التقنية بين أفراد المجتمع يمثل الشكل التراكمي لمعدل التبني عبر الزمن، والذي يبدأ من الصـــفر قبل حدوث التبني، وحتى القيمة 100 والتي تعبر عن الحد الأعلى للتبني أو سقف التبني، وهي الحالة التي تنتقل فيها التقنية بين كافة أفراد المجتمع المســـتهدف، ولذلك مادام التبني محدود بين القيمتين (0، 100%) من أفراد المجتمع، وما دامت عملية التبني هي عملية غير فجائية تحدث على مراحل بمعدلات غير متســـاوية (غير خطية) تتمثل بمنحى

[3] معدل التبني (Adoption Rate): النسبة المئوية للمزارعين المستخدمين للتقنية المدروسة

[4] درجة التبني (Adoption Degree): النسبة المئوية للأرض المستخدمة للتقنية المدروسة (مزيد، 2008)

روجرز الـذي يبـدأ بفئـة المبتكرين وهم روّاد التبني، وينتهي بـالمتلكئين، وهم آخر المتبنين، والـذين يسـتخدمون التقنية بعد أن تكون قد أصـبحت قديمة بالنسـبة للمبتكرات الجديدة اللاحقة، وما دام هذا المنحني يقارب منحنى التوزيع الطبيعي بشـكله الجرسـي، فإن الشـكل التراكمي لهذا المنحني ينتج عنه منحنى على شكل حرف S أو ما يعرف بـ S-shaped curve وهو المنحنى الذي يتمثل بالنموذج

$$Y_t = \frac{K}{1 + e^{-z - xt}} \qquad (1)$$

يعتبر النموذج المنطقي من النماذج الرياضية التي تستخدم في وصف سلوك انتشار البيانات في مجال الأعمال والعلوم الأخرى، ويتيح هذا النموذج وصـف معدل النمو لانتشـار البيانات المدروسـة تبعاً لعوامل محددة، حيث تنتقل التقنيات أو الأفكار الجديدة بين أفراد المجتمع في المراحل الأولى آخذةً شـكل المنحني الآسـي، بعد ذلك يمر هذا المنحني بنقطة انعطاف يبدأ عندها معدل النمو بالانخفاض حتى وصـول المنحني إلى قيمـة عظمى تمثـل سـقف التبني، حيـث يثبـت بعـدهـا عنـد هـذه النقطـة (Stephens, 2002) وبـالمقـارنـة مع المنحنى الممثل لمراحـل التبني، وهو منحنى روجرز Rogers curve يُلاحظ أن هذا النموذج يمثل الدالة التراكمية له، وهو المنحنى الذي يصـف التطور الآني لانتقال تبني التقنية، ومن ناحية أخرى يمكن لهذا النموذج أن يصـف انتقال التقنيات الحديثة من فرد لآخر على أسـاس أنها ناتجة فقط عن التفاعل بين أفراد المجتمع المسـتهدف بتبني التقنية، حيث لا يظهر تأثير العوامل الأخرى الخارجية والتي يمكن إهمالها هنا (Lopez, 2005)

يمكن تبسيط المعادلة (1) إلى معادلة خطية بهدف حلها بمعادلـة الانحـدار بطريقـة المربعات الأقل OLS (Ordinary least squares) على الشكل الآتي:

$$\ln\left(\frac{Yt}{K - Yt}\right) = Z + Xt \qquad (2)$$

بحل المعادلة (2) باستخدام تحليل الانحدار يمكن تقدير كل من قيمتي الثابتين X و Z حيث: تعبر (Y_t) عن المعدل التجميعي للتبني عبر الزمن (t) والذي يمثل العامل المستقل، وتمثل (K) المعدل الأعلى للتبني أو ما يعرف بسقف التبني، أما (x) و(z) فهما ثابتان سيتم تقديرهما بمعادلة الانحدار، حيث تعبر (x) عن سرعة التبني، وتعكس (z) معدل التبني في بداية الفترة المدروسة.

5-3- التغير في معدل التبني:

يمكن حساب قيمة التغير في معدل التبني للتقنية نتيجة التغير في الزمن، باشتقاق النموذج (1) بالنسبة للزمن لتنتج المعادلة (3) التالية:

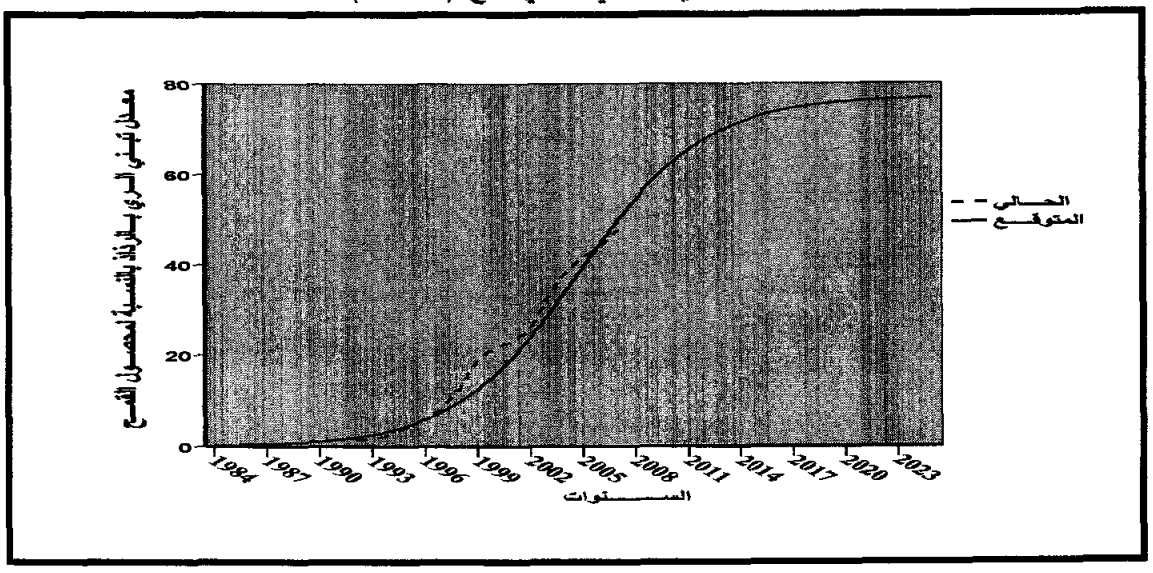
$$\frac{\partial Y}{\partial t} = \frac{X}{K} * Y * (K - Y) \qquad (3)$$

حيث تشير (Y) إلى المعدل التجميعي للتبني، وتعبر (t) عن زمن التبني بالسنوات، وتمثل (K) سقف التبني، وتشير النسبة $\frac{X}{K}$ إلى نسبة المتبنين الجدد إلى الذين تبنوا التقنية في السنة t، وهي نسبة التغير في التبني عبر الزمن.

وفقاً لما سبق تم دراسة **تطور معدل التبني لتقنية الري بالرذاذ** بالنسبة لمزارعي القمح من خلال حساب النسبة المئوية التجميعية أو التراكمية لنسب المتبنين سنوياً للحصول على معدل التبني الحالي وعلى منحني التبني الحالي الموضح في الشكل رقم (1). وتم تقدير **الحد الأقصى لتبني تقنية الري بالرذاذ** من خلال تقدير المعاملات الثابتة coefficients (Z,X) في النموذج Logistic function رقم (1) باستخدام معادلة الانحدار الخطي البسيط (Simple Liner Regression) والتي تم تكرارها لعدة قيم مفترضة للثابت K والذي يمثل سقف التبني (Adoption Ceiling) وتم اختيار القيمة الأفضل لهذا الثابت اعتماداً على القيمة الأعلى لـ (R^2) بين العامل المستقل والعامل التابع للمعادلة (2) وبناءً على ذلك فقد تم اختيار القيمة (K=77) وبالتالي يمكن التعبير عن نموذج تطور تبني الري بالرذاذ لمحصول القمح على النحو التالي:

$$Yt = \frac{K}{1 + e^{567.362 \; -0.283 \; *t}}$$

ويمكن تمثيل انتقال تقنية الري بالرذاذ بالشكل البياني رقم (1) والذي يشير إلى أن معدل تبني الري بالرذاذ يتوقع أن يرتفع من حوالي (47.8%) وهو معدل التبني الحقيقي (الحالي) في عام 2007 إلى (77%) في عام 2025، وذلك بمعدل سنوي وسطي للتبني يبلغ (1.62%) تقريباً.

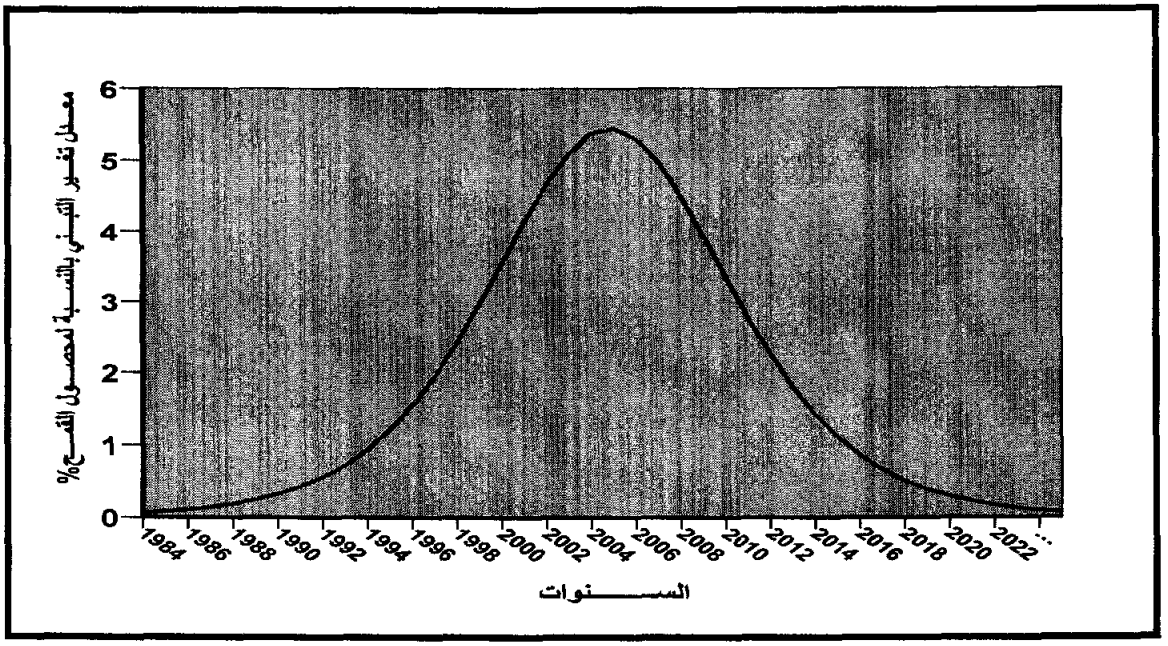


الشكل (1). معدل التبني الحالي والمتوقع لتقنية الري الحديث (الرذاذ) بالنسبة لمحصول القمح.

المصدر: عينة البحث (2011)

وباشتقاق نموذج تبني الري الرذاذ لمحصول القمح نحصل على النسبة (X /K= 0.283/77) والتي تعبر عن **مقدار التغير في معدل تبني** وانتقال هذه التقنية في اللحظة t من مزارع متبنٍ لآخر غير متبنٍ،

ويبين الشكل رقم (2) أن معدل التبني للري بالرذاذ لمحصول القمح ارتفع في الفترة الواقعة بين عامي 1998-2000 وسيستمر بالارتفاع إلى عام 2005 ثم يبدأ بالانخفاض.



الشكل (2). معدل التغير في التبني لتقنية الري الحديث (الرذاذ) بالنسبة لمحصول القمح.

المصدر: عينة البحث (2011)

5-4- العوامل المؤثرة في التبني:

هناك العديد من العوامل التي تؤثر في عملية التبني لا يمكن تحديدها مباشرة من خلال سؤال المزارع إذ أن بعضها موجود في شخصية المزارع يتأثر بها دون أن يشعر كالمستوى الثقافي، محيط المزارع، العادات والتقاليد وغيرها من مؤثرات لذلك فإن دراسة العوامل المؤثرة في قرار المزارع في رفض أو قبول التقنية تمكن من تقدير مدى تأثر المزارع بالعوامل المباشرة، والعوامل غير المباشرة، وكيف يمكن التحكم بها، وما هو أثرها في حال توفر الإمكانية للتحكم بكميتها كعامل مؤثر قابل للقياس، أو كيفي غير مباشر أو غير مقاس وتم دراسة هذه العوامل من خلال:

- الانحدار المنطقي الثنائي: (Binary Logistic Regression):

تم استخدام نموذج الانحدار المنطقي الثنائي في دراسة الفروض البحثية لتابع التبني، حيث عرف (Pampel& Fred, 2000) الانحدار المنطقي الثنائي بأنه: أحد أنواع الانحدار الذي يستخدم عندما يكون المتغير التابع ثنائي الشعب (Dichotomy)، بينما يمكن أن تكون المتغيرات المستقلة بأشكال مختلفة (ثنائية، مصنفة، مستمرة، مزيج من متغيرات مستمرة وأخرى مصنفة).

حيث يعبر المتغير التابع (Y) عن احتمال حدوث حادثة معينة، وتبعاً لذلك تأخذ (Y) قيمتين فقط هما: (1) عند حدوثها (الإيجاب)، و(0) في حالة عدم حدوثها (النفي).

ويقوم هذا النموذج على أساس التنبؤ بحدوث التبني من خلال حساب التغير في لوغاريتم أرجحية حدوث التبني نتيجة التغيرات في العوامل المستقلة، فمتغير التبني هنا ليس هو المتغير التابع مباشرةً، وإنما

لوغاريتم أرجحية حدوث التبني، أما المتغيرات المســـتقلة فهي العوامل المؤثرة على التبني، والتي تتكون من متغيرات تصنيفية أو كمية.

العوامل المفترضة كعوامل مؤثرة على قرار التبني

أمكن في ضوء كل من أهداف البحث والاستعراض المرجعي حصر بعض العوامل التي يفترض أنها تؤثر على قرار المزارع في التبني، وفيما يلي عرض لهذه العوامل (المتغيرات) في الجدول رقم (3).

جدول (3). مجموعة العوامل المفترضة كعوامل مؤثرة في تبني مزارعي القمح لتقنيات الري بالرذاذ

المتغيرات المستقلة	نوعها	رمزها
أولاً: مجموعة العوامل الشخصية		
- عمر المزارع	متغير كمي يقاس بعدد السنوات	X_1
- تعليم المزارع	متغير تصنيفي ثنائي	X_2
- مهنة أخرى للمزارع	متغير تصنيفي ثنائي	X_3
- إجمالي عدد العاملين بالزراعة في أسرة المزارع	متغير كمي متقطع يقاس بعدد الأفراد	X_4
- إجمالي عدد العاملين بالزراعة الحاصلين على الشهادة الابتدائية ومافوق	متغير كمي متقطع يقاس بعدد الأفراد	X_5
- عدد سنوات ممارسة المزارع للزراعة	متغير كمي يقاس بعدد السنوات	X_6
- عدد سنوات ممارسة المزارع للزراعة المروية	متغير كمي يقاس بعدد السنوات	X_7
- مشاركة الأسرة في اتخاذ القرارات الزراعية	متغير وصفي تقاس بياناته بمعيار ترتيبي	X_8
ثانياً: مجموعة العوامل الاجتماعية		
- انفتاح المزارع على العالم الخارجي	متغير وصفي تقاس بياناته بمعيار ترتيبي	X_9
- المشاركة الاجتماعية للمزارع	متغير وصفي تقاس بياناته بمعيار ترتيبي	X_{10}
- العضوية في المنظمات	متغير وصفي تقاس بياناته بمعيار ترتيبي	X_{11}
- اتجاه المزارع نحو الأفكار الزراعية الجديدة (المستحدثات الجديدة)	متغير وصفي تقاس بياناته بمعيار ترتيبي	X_{12}
- تعرض المزارع لوسائل الاتصال الجماهيرية	متغير وصفي تقاس بياناته بمعيار ترتيبي	X_{13}
- رأي المزارع بالإرشاد الزراعي	متغير وصفي تقاس بياناته بمعيار ترتيبي	X_{14}
- مشاركة المزارع في النشاطات الإرشادية	متغير وصفي تقاس بياناته بمعيار ترتيبي	X_{15}
- زيارة المرشد الزراعي للمزارع	متغير وصفي تقاس بياناته بمعيار ترتيبي	X_{16}
- الاتجاه النفسي للمزارع	متغير وصفي تقاس بياناته بمعيار ترتيبي	X_{17}
ثالثاً: مجموعة العوامل الاقتصادية		
- دخل المزارع الزراعي	متغير كمي مستمر يقاس بالليرة السورية	X_{18}
- إجمالي دخل المزارع	متغير كمي مستمر يقاس بالليرة السورية	X_{19}
- توفر القروض	متغير تصنيفي ثنائي	X_{20}
- تكلفة التقنية	متغير تصنيفي ثنائي	X_{21}
- مساحة المحصول المستهدف	متغير كمي مستمر يقاس بوحدة الهكتار	X_{22}
- عدد القطع الزراعية للمحصول المستهدف	متغير كمي متقطع يقاس بعدد القطع	X_{23}
- ملكية الحيازة الزراعية	متغير تصنيفي ثنائي	X_{24}
- توفر المياه	متغير تصنيفي ثنائي	X_{25}

المصدر: دراسات مرجعية، فرضيات الباحثة.

ولتحديد العوامل المؤثرة تم بناء المتغير التابع التبني (Y_w) على مستوى عينة مزارعي القمح، ويتوزع هذا المتغير في عينة مزارعي القمح على النحو الموضح في الجدول رقم (35).

جدول (4). التوزيع التكراري لتابع تبني الري بالرذاذ بالنسبة لمحصول القمح.

تابع التبني (Y_w)		منطقة الاستقرار (1)		منطقة الاستقرار (2)		إجمالي العينة	
		التكرار	النسبة	التكرار	النسبة	التكرار	النسبة
- متبني	(Y_w= 1)	101	60.8	59	36.9	160	47.8
- غير متبني	(Y_w= 0)	65	39.2	110	68.1	175	52.2
- المجموع		166	100	169	100	335	100

المصدر: حسبت وحللت من واقع الاستقصاء الميداني (2011).

ومن خلال إدخال المتغيرات المستقلة المذكورة في الجدول (3) وعددها (25) متغير، والتي افترض أن يكون لها تأثير على العامل التابع في نموذج الانحدار المنطقي الثنائي لتابع التبني (Y_w) باستخدام طريقة (Stepwise -Backward WALD) التي تقوم على أساس إدخال جميع المتغيرات معاً في الخطوة الأولى، ومن ثم استبعاد متغير واحد في كل خطوة وفق ترتيب معين يرتكز على أساس التقديرات القصوى للأرجحية في كل مرحلة، بحيث يتم فيها استبعاد متغير ما وفقاً للقيمة الإحصائية الناتجة عن اختبار (WALD)، فكانت الخطوة الأخيرة مقبولة، كونها استبعدت جميع المتغيرات المستقلة غير المعنوية، ولتقدير مدى كفاءة النموذج تم استخدام اختبار (Hosmer and Lemeshow) الذي أظهر عدم وجود فروق معنوية بين القيم المتنبأ بها لتابع التبني (Y_w) والقيم المشاهدة، حيث تدنت قيمة مربع كاي إلى (9.169) بمستوى دلالة (Sig=0.328) أي إلى حد غير مقبول معنوياً. وبالتالي كان الموديل الناتج متناسباً مع البيانات المشاهدة وقادراً على التنبؤ بحالة التبني في عينة مزارعي القمح، وقد استطاع هذا النموذج التنبؤ بنسبة (94.9%) من القيم المشاهدة لتابع التبني، بالاعتماد على متغيراته التنبئية كما هو موضح في الجدول (5).

جدول (5). قياس المقدرة التنبئية للنموذج المستخدم والموافق لتابع تبني الري بالرذاذ لمحصول القمح.

الحالات (التكرارات)		التكرارات التنبئية		الإجمالي	نسبة الصحة (%)
		غير متبني	متبني		
التكرارات المشاهدة	غيرمتبني	168	7	175	96
	متبني	10	150	160	93.8
	الإجمالي	178	157	335	94.9

المصدر: حسبت وحللت من واقع الاستقصاء الميداني (2011).

أما بالنسبة للعوامل المؤثرة فقد أظهرت النتائج وجود (8) متغيرات مستقلة تؤثر تأثيراً معنوياً على تابع التبني للري بالرذاذ بالنسبة لمزارعي محصول القمح (Y_w) على مستوى العينة كما هو موضح في الجدول رقم (6)، بينما كانت المتغيرات المستقلة المفروضة الأخرى غير مؤثرة.

الجدول (6). العوامل المؤثرة في تبني الري بالرذاذ بالنسبة لمحصول القمح على مستوى العينة.

العامل المؤثر (المتغير المستقل)	الرمز	قيمة المعامل β (الثابت)	e^B = EXP (β) (أرجحية حدوث التبني)	احتمال حدوث التبني (%)
المتغيرات المؤثرة سلبياً على التبني				
- إجمالي عدد العاملين بالزراعة في الأسرة	X_4	-5.589**	0.004	0.4
- عدد سنوات ممارسة المزارع للزراعة المروية	X_7	-2.135**	0.118	10.6
- توفر المياه Dummy Variable (0,1)	X_{25}	-1.676**	0.187	15.7
- تكلفة التقنية Dummy Variable (0,1)	X_{21}	-0.826**	0.436	30.4
المتغيرات المؤثرة ايجابيا على التبني				
- مساحة محصول القمح	X_{22}	0.108**	1.114	52.7
- مشاركة الأسرة في اتخاذ القرارات الزراعية	X_8	0.414**	1.513	60.2
- مشاركة المزارع في النشاطات الإرشادية	X_{15}	0.782**	2.185	68.6
- إجمالي عدد العاملين بالزراعة الحاصلين على الشهادة الابتدائية وما فوق في الأسرة	X_5	1.970**	7.08	87.6
- الثابت (Constant)	β_0	-10.327		

المصدر: حسبت وحللت من واقع الاستقصاء الميداني (2011).

(**: معنوي عند مستوى دلالة 1%)

يعبر الثابت (Constant) عن القيمة المتوقعة لأرجحية حدوث التبني عندما تكون جميع المتغيرات التنبئية مساوية للصفر، بينما تمثل الثوابت (B) وحدات لوغاريتمية تقوم بقياس المقدرة التنبئية للمتغيرات المستقلة للتنبؤ بلوغاريتم أرجحية حدوث التبني (Y_w=1)، حيث يعبر كل منها عن مقدار الزيادة أو النقصان في لوغاريتم أرجحية حدوث التبني التي سوف يتم التنبؤ بها مع زيادة أو نقصان العامل المستقل الموافق له، وذلك بعد إبقاء جميع العوامل المستقلة الأخرى ثابتة، وتشير إشارة الثابت إلى طبيعة واتجاه العلاقة بين المتغير التنبئي ومتغير التبني. وبما أن هذه الثوابت ممثلة بقيم لوغاريتمية لذلك من الصعب تفسيرها غالباً، لذلك تم تحويلها إلى قيم أسية (e^B) تعبر كل منها عن نسبة أرجحية (Odds Ratio) حدوث التبني نتيجة زيادة العامل المستقل الموافق بمقدار وحدة واحدة. وتمكن نسب الأرجحية أيضاً من تحديد الأهمية النسبية للمتغيرات المستقلة الموافقة لها، حيث تعبر النسبة الأكبر من (1) عن زيادة أرجحية حدوث التبني، بينما تعبر النسب الأقل من (1) عن نقصان هذه الأرجحية، أما النسب القريبة من (1) فهي تعبر عن ضعف تأثير العامل التنبئي الموافق على أرجحية حدوث التبني، وتشير النسبة المساوية للواحد إلى انعدام هذا التأثير، وتبعاً لذلك يمكن تفسير أثر جميع المتغيرات المستقلة الواردة في الجدول رقم (6) على النحو التالي:

- إن كل من مساحة المحصول القمح، مشاركة الأسرة في اتخاذ القرارات الزراعية، مشاركة المزارع في النشاطات الإرشادية ، إجمالي عدد العاملين بالزراعة المتعلمين (الحاصلين على الشهادة الابتدائية) في أسرة المزارع كانت ذات تأثير معنوي إيجابي على أرجحية حدوث التبني، حيث أنَ **زيادة مساحة محصول القمح** بمقدار (1) دونم يؤدي إلى زيادة أرجحية حدوث التبني إلى (1.114) مرة، وبالتالي زيادة احتمال التبني إلى

(52.7%) أي بزيادة ضئيلة قدرها (2.7%) فقط عن احتمال عدم التبني، وذلك عند بقاء العوامل المستقلة الأخرى ثابتة، أما بالنسبة للمتغير **مشاركة الأسرة في اتخاذ القرارات الزراعية** فإن زيادة هذا المتغير درجة واحدة يؤدي إلى زيادة أرجحية حدوث التبني إلى (1.513) مرة وبالتالي زيادة احتمال التبني إلى (60.2%) أي بزيادة ضئيلة قدرها (10.2%) فقط عن احتمال عدم التبني، وذلك عند بقاء العوامل المستقلة الأخرى ثابتة، وكذلك الأمر بالنسبة **للمتغير مشاركة المزارع في النشاطات الإرشادية** حيث أنّ زيادة اتجاه المزارع بمقدار درجة واحدة يؤدي إلى زيادة أرجحية حدوث التبني إلى (2.185) مرة، وبالتالي زيادة احتمال التبني إلى (68.6) أي بزيادة قدرها (18.6%) عن احتمال عدم التبني، وذلك عند بقاء العوامل المستقلة الأخرى ثابتة، في حين أن زيادة المتغير **إجمالي عدد العاملين بالزراعة والمتعلمين في أسرة المزارع** بمقدار فرد واحد سوف يزيد أرجحية حدوث التبني إلى (7.08) مرة، وبالتالي زيادة احتمال التبني إلى (87.6%) ، أي بزيادة كبيرة جداً تبلغ (37.6%) عن احتمال عدم التبني، وذلك شريطة بقاء العوامل المؤثرة الأخرى ثابتة.

- إن كل من المتغيرات المستقلة إجمالي عدد العاملين بالزراعة في الأسرة، عدد سنوات ممارسة المزارع للزراعة المروية، توفر المياه، تكلفة التقنية كانت من المتغيرات التنبئية ذات التأثير المعنوي السلبي على أرجحية حدوث التبني حيث أن زيادة المتغير **إجمالي عدد العاملين بالزراعة في أسرة المزارع** بمقدار فرد واحد يؤدي إلى إنقاص أرجحية حدوث التبني إلى (0.004) مرة وبالتالي إنقاص كبير جداً في احتمال التبني إلى (0.4%) شريطة بقاء العوامل المؤثرة الأخرى ثابتة. أما بالنسبة للمتغير **عدد سنوات ممارسة المزارع للزراعة المروية** فإن زيادة هذا المتغير بمقدار سنة واحدة يؤدي إلى إنقاص أرجحية حدوث التبني إلى (0.118) مرة، وبالتالي إنقاص احتمال التبني إلى (10.6%) شريطة بقاء العوامل المؤثرة الأخرى ثابتة. أما بالنسبة للمتغير **توفر المياه** (والذي يعني اعتباره متوفر في المزرعة من وجهة نظر المزارع أم لا)، فإن أرجحية حدوث التبني لدى المزارعين الذين تتوافر لديهم المياه تنخفض إلى (0.187) مرة مقارنة بالمزارعين الذين لا تتوافر لديهم المياه بشكل كافي وبالتالي إنقاص احتمال التبني بشكل كبير إلى (15.7%) شريطة بقاء العوامل المؤثرة الأخرى ثابتة، أما بالنسبة للمتغير **تكلفة التقنية** (وتعني اعتبارها مرتفعةٍ من وجهة نظر المزارع أم لا) فإن أرجحية حدوث التبني لدى المزارعين الذين يعتقدون أن تكاليف إنشاء الري بالرذاذ مكلف تنخفض إلى (0.436) مرة مقارنة بالمزارعين الذين يعتقدون أن إنشاء وتأسيس نظام الري بالرذاذ غير مكلف وبالتالي إنقاص احتمال التبني إلى (30.4%) شريطة بقاء العوامل المؤثرة الأخرى ثابتة.

وبالاعتماد على ثوابت العوامل المستقلة الداخلة في النموذج المؤثرة بشكل معنوي والموضحة في الجدول رقم (6)، يمكن كتابة معادلة الانحدار اللوغاريتمي لتبني مزارعي القمح لتقنيات الري بالرذاذ على مستوى العينة على الشكل التالي:

$$\text{Log}\,(Y_w/1-Y_w) = -10.327 - 5.589X_4 - 2.135X_7 - 1.676X_{25} - 0.826X_{21} + 0.108X_{22}$$
$$0.414X_8 + 0.782X_{15} + 1.97X$$

- أثر منطقة الاستقرار الزراعي في تبني الري بالرذاذ لمحصول القمح

بينت دراسة العوامل المؤثرة في قرار المزارع لتبني الري بالرذاذ على محصول القمح باستخدام النموذج Logit أن تأثيرها يختلف بين منطقتي الاستقرار الزراعي الأولى والثانية من حيث قيمة هذا التأثير ومعنويته على النحو الموضح في الجدول رقم (7).

الجدول (7). العوامل المؤثرة في تبني الري بالرذاذ بالنسبة لمحصول القمح على مستوى منطقتي الاستقرار الزراعي الأولى والثانية.

العامل المؤثر (المتغير المستقل)	الرمز	منطقة استقرار (1)			منطقة استقرار (2)		
		قيمة المعامل β (الثابت)	e^{B} = EXP (β) (أرجحية حدوث التبني)	احتمال حدوث التبني (%)	قيمة المعامل β (الثابت)	e^{B} = EXP (β) (أرجحية حدوث التبني)	احتمال حدوث التبني (%)
المتغيرات المؤثرة سلبياً على التبني							
- إجمالي عدد العاملين بالزراعة في الأسرة	X_4	1.293-**	2.77	21.9	------	-----	------
- توفر المياه (0,1) Dummy Variable	X_{25}	------	-----	------	3.030-**	0.048	4.6
المتغيرات المؤثرة إيجابيا على التبني							
- مساحة محصول القمح	X_{22}	0.181**	1.198	54.5	0.183**	1.200	54.5
- مشاركة الأسرة في اتخاذ القرارات الزراعية	X_8	0.836**	2.308	69.8	-------	------	---
- مشاركة المزارع في النشاطات الإرشادية	X_{15}	0.911**	2.488	71.3	-------	------	---
- الانفتاح على العالم الخارجي	X_9	-------	------	------	1.155**	3.175	76
- اتجاه المزارع نحو الجديد	X_{12}	1.393**	4.488	81.8	-------	------	---
- الاتجاه النفسي للمزارع	X_{17}	-------	------	------	1.509**	4.520	81.9
- إجمالي دخل المزارع	X_{19}	1.952*	6.951	87.42	1.601*	4.905	83.1
- مهنة أخرى للمزارع Dummy Variable	X_3	2.751*	15.660	94	-------	------	---
- الثابت (Constant)	β_0	-34.014			-26.530		

المصدر: حسبت وحللت من واقع الاستقصاء الميداني (2011).

(*: معنوي عند مستوى دلالة 5%، **: معنوي عند مستوى دلالة 1%)

يتضح من الجدول السابق:

- إن كل من المتغيرات التالية: مساحة محصول القمح، مشاركة الأسرة في اتخاذ القرارات الزراعية، مشاركة المزارع في النشاطات الإرشادية، اتجاه المزارع نحو الجديد، أثرت بشكل إيجابي ومعنوي عند مستوى (1%) على قرار المزارع في التبني على مستوى منطقة الاستقرار الزراعي الأولى، في حين أثرت كل من المتغيرات انفتاح المزارع على العالم الخارجي، الاتجاه النفسي للمزارع، مساحة محصول القمح، بشكل إيجابي ومعنوي عند مستوى دلالة (1%) على قرار المزارع في التبني على مستوى منطقة الاستقرار الزراعي الثانية.

- إن كل من المتغيرات التالية: إجمالي دخل المزارع، مهنة أخرى للمزارع ذات تأثير إيجابي ومعنوي عند مستوى دلالة (5%) على قرار المزارع في التبني على مستوى منطقة الاستقرار الأولى، في حين كان للمتغير إجمالي دخل المزارع تأثير ايجابي ومعنوي عند مستوى دلالة (5%) على مستوى منطقة الاستقرار الزراعي الثانية.
- أثر المتغير إجمالي عدد العاملين بالزراعة في أسرة المزارع بشكل سلبي ومعنوي عند مستوى (1%) على قرار المزارع في التبني على مستوى منطقة الاستقرار الأولى، في حين أثر المتغير توفر المياه بشكل سلبي ومعنوي عند مستوى (1%) على قرار المزارع في التبني على مستوى منطقة الاستقرار الثانية.
- كما أوضحت النتائج أن أثر مساحة المحصول المستهدف (القمح) كان متقارباً في منطقتي الاستقرار الزراعي الأولى والثانية.

ومنه يمكن الوصول إلى: أن لمنطقة الاستقرار الزراعي أثر في تحديد العوامل المؤثرة على التبني من حيث قيمة هذا التأثير ومعنويته.

5-5-الأثر الاقتصادي لتبني مزارعي القمح لتقنية الري بالرذاذ

تم تحديده من خلال دراســـة الأثر على كل من 1- اســـتخدام المياه 2- الإنتاج 3- تكاليف الري 4- صافي الربح.

5-5-1-على استخدام المياه

إن الهدف الرئيسي من نشر تقنيات الري الحديث (الرذاذ، التنقيط) ترشيد استخدام المياه من خلال التوفير في الكميات المقدمة في وحدة المساحة، حيث إن الاستخدام الرشيد للموارد المائية وبحسب المقننات المائية التي توصي بها المراكز البحثية لا يؤدي فقط إلى المحافظة على المياه إنما يساعد في تطبيق مبدأ الاستخدام المستدام للموارد الأرضية الزراعية وذلك من خلال تقليل نسبة تملح التربة وانجرافها.

وقد تم دراسة أثر تبني الري بالرذاذ على استخدام المياه من خلال إجراء مقارنة بين كميات المياه المقدمة وإنتاجيتها وكذلك كفاءتها لكلا الطريقتين (التقليدية، الحديثة) في كل من منطقتي الاستقرار الزراعي (الأولى والثانية).

وأظهرت النتائج وجود اختلاف كبير في كميات المياه المقدمة في كلا الطريقتين وفي كلا منطقتي الاستقرار الزراعي الأولى والثانية. وكذلك الحال بالنسبة لكل من إنتاجية المياه وكفاءة استخدامها. حيث بلغ متوسط كمية المياه المقدمة في منطقة الاستقرار الزراعي الأولى في حالة الري السطحي (3189.88) م^3/هـ، في حين بلغ هذا المتوسط (2237.45) م^3/هـ في حالة الري بالرذاذ، أي بفارق (952.43) م^3/هـ وبشكل حوالي 43%. وارتبطت هذه الوفرة في المياه بزيادة في الإنتاجية، وبالتالي تبرز أهمية تطبيق تقنيات الري الحديث ليس فقط في الحفاظ على المياه إنما في تحسين إنتاجية وحدة المياه المستخدمة والتي تقاس بكمية المحصول الممكن إنتاجها نتيجة استخدام كمية معينة من مياه الري ويعبر عنها بالكغ/م^3، وترتبط إنتاجية المياه بكمية الإنتاج في وحدة المساحة، حيث تزداد إنتاجية المياه مع ازدياد إنتاجية المحصول إلى الحد الذي تتطلب زيادة الإنتاج كميات أكبر من المياه عندها تبدأ الإنتاجية بالتناقص. وتشير النتائج إلى أن إنتاجية المتر المكعب الواحد المستخدمة في ري محصول القمح على مستوى منطقة الاستقرار الزراعي الأولى بلغت حوالي (1) كغ في حالة الري بالرذاذ، في حين كانت

حوالي (0.78) كغ في حالة الري السطحي مع الآخذ بعين الاعتبار أن كميات مياه الأمطار قد أخذت في الحسبان لدى حساب إنتاجية المياه. كما أظهرت النتائج ارتفاع كفاءة استخدام المياه Water use efficiency WUS (والتي تم احتسابها بقسمة كمية المياه المثلى[5] التي يحتاجها النبات على كمية المياه الكلية المقدمة فعلاً بما فيها مياه الأمطار) للري بالرذاذ مقارنة مع الري السطحي حيث بلغت كفاءة استخدام المياه حوالي (66%) للري بالرذاذ مقابل (58%) للري السطحي في حين أظهرت النتائج أن متوسط كمية مياه الري المقدمة في كلا الطريقتين (السطحي، الرذاذ) في منطقة الاستقرار الزراعي الثانية أعلى من منطقة الاستقرار الزراعي الأولى نتيجة لانخفاض معدل الأمطار في هذه المنطقة مقارنة مع منطقة الاستقرار الزراعي الأولى، حيث بلغ متوسط كمية المياه المقدمة (4453.18) م^3/هـ للري السطحي مقابل(3425.51) م^3/هـ للري بالرذاذ أي بفارق (1027.67) م^3/هـ، وبشكل حوالي (30%). أما بالنسبة لإنتاجية المياه فقد بلغت (0.75) كغ/م^3 للري السطحي مقابل (1.02) كغ/م^3 للري بالرذاذ، وبلغت كفاءة استخدام الري بعد إضافة مياه الأمطار كانت (58%) للري السطحي و(70%) للري بالرذاذ

5-5-2- على الإنتاج

تم دراسة أثر تبني تقنيات الري الحديث على إنتاج المحصول من خلال المقارنة بين إنتاجية الهكتار، تحت نظامي الري التقليدي والحديث في كل من منطقتي الاستقرار الزراعي الأولى والثانية وأظهرت النتائج وجود اختلاف في إنتاجية القمح في منطقة الاستقرار الزراعي الأولى والثانية تبعاً لطريقة الري المستخدمة (السطحية، الرذاذ)، حيث بلغ متوسط الإنتاجية على مستوى المنطقة الأولى تحت نظام الري بالرذاذ (6006.93) كغ/هـ مقابل (5341.55) كغ/هـ تحت نظام الري السطحي. وعلى مستوى المنطقة الثانية (5870.34) كغ/هـ تحت نظام الري بالرذاذ مقابل (5149.09) كغ/هـ تحت نظام الري السطحي.

5-5-3- على تكاليف الري

تشمل التكاليف الكلية لمياه الري في هذا البحث (مصدر الري المياه الجوفية) كل من التكاليف المتغيرة والتي تتضمن (تكاليف الصيانة لكل من المضخة والمحرك، تكاليف الصيانة لشبكات الري في حالة الري الحديث، تكاليف عمالة الري، تكاليف الطاقة المولدة للمياه، تكاليف الزيوت والشحوم، تكاليف التخطيط والتسكيب في حالة الري السطحي) والتكاليف الثابتة والتي تشمل (اهتلاك الآبار وكسائه، اهتلاك المضخة والمحرك، اهتلاك بركة تجميع المياه في حال تواجدها، اهتلاك شبكات الري في حالة الري الحديث)

وتم دراسة أثر تبني تقنيات الري الحديث على تكاليف الري من خلال إجراء مقارنة لإجمالي تكلفة المياه المطلوبة للهكتار الواحد من المحصول المدروس في كل من نظامي الري التقليدي والحديث وفي كل من منطقتي الاستقرار الزراعي الأولى والثانية. حيث بلغ إجمالي تكلفة المياه المقدمة لهكتار القمح في منطقة الاستقرار الزراعي الأولى تحت نظام الري السطحي (27400.63) ل.س/هـ والتي شكلت (28.47%) من إجمالي التكاليف الكلية لهكتار القمح تحت هذا النظام مقابل (23337.03) ل.س/هـ والتي شكلت (24.87%) من إجمالي التكاليف الكلية لهكتار القمح تحت نظام الري بالرذاذ، وبالمقارنة بين تكلفتي مياه الري في كل من النظامين تبين انخفاض هذه التكلفة في حال الري بالرذاذ بالرغم من ارتفاع التكلفة الثابتة في نظام الري بالرذاذ

[5] كمية المياه المثلى بالنسبة لمحصول القمح 3964 م^3/هـ (الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية،2011)

التي تتضـــمن تكلفة الاهتلاك الســـنوي لشـــبكات الري المســـتخدمة إلا أن هذا الارتفاع في التكلفة الثابتة يقابله انخفاض أكبر في التكاليف المتغيرة نتيجة انخفاض تكلفة الوقود والزيوت اللازمة لضـــخ المياه الإضـــافية التي يتطلبها الري الســـطحي بالإضـــافة إلى انخفاض تكلفة عمالة الري في هذا النظام وانعدام تكلفة عملية التخطيط والتسكيب في حال الري بالرذاذ التي يتطلبها الري السطحي. وبتقدير كمية المياه المقدمة وحساب تكلفتها للهكتار الواحد يمكن حساب تكلفة المتر المكعب من المياه حيث بلغت في حالة الري السطحي (8.60) ل.س/م^3 مقابل (10.43) ل.س/م^3 في حالة الري بالرذاذ كما هو موضح في الجدول (8).

الجدول (8). عناصـــر تكاليف مياه الري المقدمة للقمح المروي من المياه الجوفية وتكلفة المتر المكعب الواحد لطريقتي الري السطحي والرذاذ في منطقة الاستقرار الزراعي الأولى

البنود	الري السطحي	الري بالرذاذ
- كلفة التخطيط والتسكيب ل.س/هـ	1257.69	0000
- كلفة صيانة المضخة والمحرك ل.س/هـ	1660.15	1010.59
- كلفة صيانة شبكة الري بالرذاذ ل.س/هـ	0000	1141.16
- كلفة عمالة الري ل.س/هـ	4128.00	2887.03
- كلفة الوقود ل.س/هـ	15686.92	13511.25
- كلفة الزيوت ل.س/هـ	1503.12	1233.02
- إجمالي التكاليف المتغيرة لمياه الري ل.س/هـ	24235.88	19783.05
- كلفة اهتلاك البئر وكسائه ل.س/هـ	1600.77	1084.84
- كلفة اهتلاك المضخة والمحرك ل.س/هـ	1509.53	1026.68
- كلفة اهتلاك شبكة الري بالرذاذ ل.س/هـ	0000	1429.90
- كلفة اهتلاك بركة تجميع المياه ل.س/هـ	54.45	12.56
- إجمالي التكاليف الثابتة لمياه الري ل.س/هـ	3164.75	3553.98
- إجمالي التكاليف الكلية لمياه الري ل.س/هـ	27400.63	23337.03
- كمية المياه المقدمة م^3/هـ	3189.88	2237.45
- كلفة المتر المكعب ل.س/م^3	8.60	10.43

المصدر: حسبت وحللت من واقع الاستقصاء الميداني (2011).

في حين بلغ إجمالي تكلفة المياه المطلوبة لهكتار القمح الواحد على مستوى منطقة الاستقرار الثانية تحت نظام الري الســـطحي (37088.09) ل.س/هـ وشـــكلت (36.4%) من إجمالي التكاليف الكلية لهكتار القمح تحت هذا النظام مقابل (32242.39) ل.س/هـ والتي شـــكلت (32.09%) من إجمالي التكاليف الكلية لهكتار القمح تحت نظام الري بالرذاذ وبتقدير كمية المياه المقدمة وحســـاب تكلفتها للهكتار الواحد يمكن حســـاب تكلفة المتر المكعب من المياه حيث بلغت في حالة الري الســـطحي(8.33) ل.س/م^3 مقابل (9.41) ل.س/م^3 في حالة الري بالرذاذ كما هو موضح في الجدول (9).

الجدول (9). عناصـــر تكاليف مياه الري المقدمة للقمح المروي من المياه الجوفية وتكلفة المتر المكعب الواحد لطريقتي الري السطحي والرذاذ في منطقة الاستقرار الزراعي الثانية.

البنود	الري السطحي	الري بالرذاذ
- كلفة التخطيط والتسكيب ل.س/هـ	1208.18	0000
- كلفة صيانة المضخة والمحرك ل.س/هـ	2324.21	1782.64
- كلفة صيانة شبكة الري بالرذاذ ل.س/هـ	0000	1785.78
- كلفة عمالة الري ل.س/هـ	5067.91	3348.89
- كلفة الوقود ل.س/هـ	22816.6	18769.49
- كلفة الزيوت ل.س/هـ	1668.48	1387.88
- إجمالي التكاليف المتغيرة لمياه الري ل.س/هـ	33085.38	27074.68
- كلفة اهتلاك البئر وكسائه ل.س/هـ	1995.40	1540.81
- كلفة اهتلاك المضخة والمحرك ل.س/هـ	1932.32	1515.18
- كلفة اهتلاك شبكة الري بالرذاذ ل.س/هـ	0000	2075.29
- كلفة اهتلاك بركة تجميع المياه ل.س/هـ	74.99	36.43
- إجمالي التكاليف الثابتة لمياه الري ل.س/هـ	4002.71	5167.71
- إجمالي التكاليف الكلية لمياه الري ل.س/هـ	37088.09	32242.39
- كمية المياه المقدمة م^3/هـ	4453.18	3425.51
- كلفة المتر المكعب ل.س/م^3	8.33	9.41

المصدر: حسبت وحللت من واقع الاستقصاء الميداني (2011).

5-5-4- على صافي الربح

حُدد أثر تبني تقنيات الري الحديث على صـــافي الربح من خلال تطبيق الميزانية الجزئية وذلك بتحديد التكاليف الإنتاجية والإيرادات لمحصـــول القمح تحت نظامي الري التقليدي المتمثل بالري الســـطحي ونظام الري الحديث المتمثل بالري بالرذاذ في كل من منطقتي الاستقرار الزراعي الأولى والثانية.

وعليه تم إجراء التحليل الاقتصـــادي للتكاليف والايرادات الإنتاجية وإعداد الميزانية الجزئية لمحصـــول القمح تحت نظامي الري التقليدي والحديث بهدف تحديد الفرق بين صـــافي الربح الناتج من وحدة المســـاحة تحت نظامي الري التقليدي المتمثل بالري الســـطحي ونظام الري الحديث المتمثل بالري بالرذاذ في كل من منطقتي الاســـتقرار الزراعي الأولى والثانية.

5-5-4-1- منطقة الاستقرار الزراعي الأولى

تم تحديد التكاليف الإجمالية (على اعتبار أن كل من التكاليف المتغيرة والثابتة تتأثر بطريقة الري) لكلا الطريقتين وتحديد إجمالي العوائد لهاتين الطريقتين كما هو موضـــح في الجدولين (10) (11) ومن ثم إعداد الميزانية الجزئية لتحديد صافي الربح أو الخسارة الموضحة في الجدول رقم (12).

الجدول (10). التكاليف الإجمالية لإنتاج محصول القمح تحت نظامي الري (السطحي، الرذاذ) في منطقة الاستقرار الزراعي الأولى

البند	وحدة القياس	الري السطحي		الري بالرذاذ	
		القيمة	%	القيمة	%
- العمليات الزراعيـة					
- الحراثات	ل.س/هـ	3348.46	3.48	3499.50	3.73
- التخطيط والتسكيب	ل.س/هـ	1257.69	1.31	00000	0.00
- الزراعة (نثر البذار)	ل.س/هـ	796.15	0.83	762.87	0.81
- نقل البذار	ل.س/هـ	136.00	0.14	142.87	0.15
- التسميد	ل.س/هـ	428.91	0.44	487.82	0.52
- تحميل وتنزيل السماد	ل.س/هـ	130.16	0.14	134.41	0.14
- نقل السماد	ل.س/هـ	191.23	0.20	265.88	0.28
- أجور السقاية	ل.س/هـ	4128.00	4.29	2887.03	3.08
- العزق والتعشيب	ل.س/هـ	00000	0.00	0000	0.00
- المكافحة	ل.س/هـ	396.15	0.41	382.18	0.41
- الحصاد أو الجني	ل.س/هـ	5281.69	5.49	5803.47	6.18
- تحميل وتنزيل المحصول	ل.س/هـ	539.69	0.56	602.38	0.64
- نقل المحصول	ل.س/هـ	1483.69	1.54	1733.17	1.85
- صيانة وإصلاح لشبكة الرذاذ	ل.س/هـ	00000	0.00	1141.16	1.22
- صيانة وإصلاح للمضخة والمحرك	ل.س/هـ	1660.15	1.72	1010.59	1.08
- المجموع (A)	**ل.س/هـ**	**19777.97**	**20.55**	**18653.33**	**20.09**
المستلزمات الزراعيـة					
- قيمة البذار	ل.س/هـ	4823.39	5.01	4522.77	4.82
- قيمة الأسمدة العضوية	ل.س/هـ	0000	0.00	0000	0.00
- قيمة الأسمدة الفوسفاتية	ل.س/هـ	3595.85	3.74	3744.65	3.99
- قيمة الأسمدة الأزوتية	ل.س/هـ	1512.00	1.57	1289.70	1.37
- قيمة الأسمدة البوتاسية	ل.س/هـ	4516.15	4.69	4720.84	5.03
- قيمة الأسمدة اليورية	ل.س/هـ	5506.31	5.72	5859.11	6.24
- قيمة الطاقة المولدة للمياه	ل.س/هـ	15686.92	16.30	13511.25	14.4
- قيمة الزيوت والشحوم	ل.س/هـ	1503.12	1.56	1233.02	1.31
- قيمة مواد المكافحة	ل.س/هـ	880.77	0.92	841.09	0.90
- قيمة العبوات	ل.س/هـ	2329.20	2.42	2605.25	2.78
- المجموع (B)	**ل.س/هـ**	**40363.71**	**41.93**	**38327.68**	**40.84**
- إجمالي التكاليف المتغيرة (A+B)	**ل.س/هـ**	**60131.68**	**62.48**	**57181.01**	**60.93**
- الاهتلاك السنوي للبئر	ل.س/هـ	1600.77	1.66	1084.84	1.16
- الاهتلاك السنوي للمضخة والمحرك	ل.س/هـ	1509.53	1.57	1026.68	1.09
- الاهتلاك السنوي لبركة التجميع	ل.س/هـ	54.45	0.06	12.56	0.01
- الاهتلاك السنوي لشبكة الرذاذ	ل.س/هـ	0000	0.00	1429.9	1.52
- فائدة رأس المال بواقع 7.5 % على المستلزمات	ل.س/هـ	3026.52	3.14	2874.58	3.06
- النفقات النثرية 5% من قيمة المستلزمات والعمليات	ل.س/هـ	3006.58	3.13	2859.05	3.05
- قيمة إيجار الأراضي	ل.س/هـ	26907.69	27.96	27371.29	29.18
- إجمالي التكاليف الثابتة (C)	**ل.س/هـ**	**36106.55**	**37.52**	**36658.89**	**39.07**
- إجمالي التكاليف الكلية (A+B+C)	**ل.س/هـ**	**96237.23**	**100**	**93839.90**	**100**

المصدر: حسبت وحللت من واقع الاستقصاء الميداني (2011).

الجدول (11). الإيرادات الإجمالية لإنتاج محصـــول القمح تحت نظامي الري (الســـطحي، الرذاذ) في منطقة الاستقرار الزراعي الأولى.

البند	وحدة القياس	الري السطحي	الري بالرذاذ
– الناتج الرئيسي (الغلة)	كغ/هـ	5341.54	6006.93
– سعر وحدة الإنتاج	ل.س/كغ	19.02	18.90
– قيمة الناتج الرئيسي (الناتج الرئيسي × سعر وحدة الإنتاج)	ل.س/هـ	101569.09	113530.98
– قيمة الناتج الثانوي	ل.س/هـ	5983.85	6139.11
– الربح الكلي (قيمة الناتج الرئيسي+ قيمة الناتج الثانوي)	ل.س/هـ	107579.94	119670.09

المصدر: حسبت وحللت من واقع الاستقصاء الميداني (2011).

الجدول (12). الميزانية الجزئية لإحلال تقنية الري بالرذاذ محل طريقة الري الســطحي لمحصــول القمح المروي من المياه الجوفية في منطقة الاستقرار الزراعي الأولى. **الوحدة: ل.س/هـ**

– التكاليف الجديدة (الري بالرذاذ)	93839.90	– التكاليف الموفرة (الري السطحي)	96237.23
– العائد المضحى به (الري السطحي)	107579.94	– العائد الجديد (الري بالرذاذ)	119670.09
– المجموع	201419.84	– المجموع	215907.32

المصدر: حسبت وحللت من واقع الاستقصاء الميداني (2011).

ولحساب الأرباح الإضافية أو الخسارة تم حساب

(التكاليف الموفرة+ العائد الجديد) – (التكاليف الجديدة + العائد المضحى به) = 14487.48 ل.س/هـ

يتضح مما سبق أن استبدال طريقة الري السطحي في هكتار قمح مروي من المياه الجوفية بطريقة الري بالرذاذ مجدي ويحقق ربح إضافي قدره (14487.48) ل.س/هـ.

كما يمكن إيضــاح أثر تبني محصــول القمح لتقنية الري بالرذاذ في منطقة الاســتقرار الزراعي الأولى من خلال مقارنة بعض المؤشرات الاقتصادية الواردة في الجدول رقم (13).

الجدول (13). بعض المؤشرات الاقتصادية لإنتاج محصول القمح تحت نظامي الري (السطحي، الرذاذ) في منطقة الاستقرار الزراعي الأولى.

البند	وحدة القياس	الري السطحي	الري بالرذاذ
– الربح الكلي (قيمة الناتج الإجمالي) لوحدة المساحة	ل.س/هـ	107579.90	119670.09
– الربح الكلي (قيمة الناتج الإجمالي) لوحدة الإنتاج	ل.س/كغ	20.14	19.92
– الربح الكلي (قيمة الناتج الإجمالي) لوحدة المياه	ل.س/م^3	33.72	53.49
– هامش الربح (الهامش الإجمالي) لوحدة المساحة	ل.س/هـ	47448.26	62489.07
– هامش الربح (الهامش الإجمالي) لوحدة الإنتاج	ل.س/كغ	8.88	10.40
– هامش الربح (الهامش الإجمالي) لوحدة المياه	ل.س/م^3	14.87	27.92
– الربح الصافي لوحدة المساحة	ل.س/هـ	14369.24	28704.75
– الربح الصافي لوحدة الإنتاج	ل.س/كغ	2.12	4.30
– الربح الصافي لوحدة المياه	ل.س/م^3	3.56	11.54
– سعر التعادل	ل.س/كغ	16.90	14.60
– إنتاجية التعادل	كغ/هـ	4745.18	4640.25
– معدل دوران الأصول المتغيرة	.....	1.79	2.09
– زمن دوران الأصول المتغيرة	يوم	204	174
– الكفاءة الإنتاجية	.....	1.70	1.97
– الكفاءة الاقتصادية	.....	1.12	1.28
– الربحية لوحدة المساحة	%	12	28

المصدر: حسبت وحللت من واقع الاستقصاء الميداني (2011).

5-5-4-2- منطقة الاستقرار الزراعي الثانية

تم إعداد الميزانية الجزئية لإدخال تقنية الري بالرذاذ محل الري السطحي بهدف تحديد صافي الربح أو الخسارة كما هو موضح في الجدول رقم (14).

الجدول (14). التكاليف الإجمالية لإنتاج محصول القمح تحت نظامي الري (السطحي، الرذاذ) في منطقة الاستقرار الزراعي الثانية

البيان	وحدة القياس	الري السطحي		الري بالرذاذ	
		القيمة	%	القيمة	%
العمليات الزراعيـة					
- الحراثات	ل.س/هـ	3333.18	3.27	3508.48	3.49
- التخطيط والتسكيب	ل.س/هـ	1208.18	1.18	0000	0.00
- الزراعة (نثر البذار)	ل.س/هـ	729.54	0.72	755.93	0.75
- نقل البذار	ل.س/هـ	117.50	0.12	110.68	0.11
- التسميد	ل.س/هـ	428.55	0.42	475.42	0.47
- تحميل وتنزيل السماد	ل.س/هـ	122.18	0.12	136.61	0.14
- نقل السماد	ل.س/هـ	182.82	0.18	204.58	0.20
- أجور السقاية	ل.س/هـ	5067.91	4.97	3348.89	3.33
- العزق والتعشيب	ل.س/هـ	0000	0.00	0000	0.00
- المكافحة	ل.س/هـ	354.10	0.35	366.10	0.36
- الحصاد أو الجني	ل.س/هـ	5185.46	5.09	5735.60	5.71
- تحميل وتنزيل المحصول	ل.س/هـ	499.55	0.49	641.53	0.64
- نقل المحصول	ل.س/هـ	1387.27	1.36	1665.25	1.66
- صيانة وإصلاح لشبكة الرذاذ	ل.س/هـ	0000	0.00	1785.78	1.78
- صيانة وإصلاح للمضخة والمحرك	ل.س/هـ	2324.21	2.28	1782.64	1.77
- المجموع (A)	**ل.س/هـ**	**20940.45**	**20.55**	**20517.49**	**20.42**
المستلزمات الزراعيـة					
- قيمة البذار	ل.س/هـ	5280.54	5.18	5130.85	5.11
- قيمة الأسمدة العضوية	ل.س/هـ	0000	0.00	0000	0.00
- قيمة الأسمدة الفوسفاتية	ل.س/هـ	3520.36	3.45	3719.49	3.70
- قيمة الأسمدة الأزوتية	ل.س/هـ	556.64	0.55	1492.80	1.49
- قيمة الأسمدة البوتاسية	ل.س/هـ	3399.27	3.35	3816.10	3.80
- قيمة الأسمدة البورية	ل.س/هـ	5355.00	5.25	5267.12	5.24
- قيمة الطاقة المولدة للمياه	ل.س/هـ	22816.60	22.39	18769.49	18.68
- قيمة الزيوت والشحوم	ل.س/هـ	1668.48	1.64	1387.88	1.38
- قيمة مواد المكافحة	ل.س/هـ	826.81	0.81	831.36	0.83
- قيمة العبوات	ل.س/هـ	2160.00	2.12	2598.24	2.59
- المجموع (B)	**ل.س/هـ**	**45583.70**	**44.74**	**43013.33**	**42.82**
إجمالي التكاليف المتغيرة (A+B)	**ل.س/هـ**	**66524.15**	**65.29**	**63530.82**	**63.24**
- الاهتلاك السنوي للبئر	ل.س/هـ	1995.4	1.96	1540.81	1.51
- الاهتلاك السنوي للمضخة والمحرك	ل.س/هـ	1932.32	1.90	1515.18	1.51
- الاهتلاك السنوي لبركة التجميع	ل.س/هـ	74.99	0.07	36.43	0.04
- الاهتلاك السنوي لشبكة الرذاذ	ل.س/هـ	0000	0.00	2075.29	2.07
- فائدة رأس المال بواقع 7.5 % على المستلزمات	ل.س/هـ	3418.78	3.36	3226.00	3.21
- النفقات النثرية 5% من قيمة المستلزمات والعمليات	ل.س/هـ	3326.21	3.26	3176.54	3.17
- قيمة إيجار الأراضي	ل.س/هـ	24622.70	24.16	25372.88	25.25
إجمالي التكاليف الثابتة (C)	**ل.س/هـ**	**35370.39**	**34.71**	**36943.13**	**36.76**
إجمالي التكاليف الكلية (A+B+C)	**ل.س/هـ**	**101894.55**	**100**	**100473.95**	**100**

المصدر: حسبت وحللت من واقع الاستقصاء الميداني (2011).

الجدول (15). الإيرادات الإجمالية لإنتاج محصـول القمح تحت نظامي الري (السـطحي، الرذاذ) في منطقة الاستقرار الزراعي الثانية.

البند	وحدة القياس	الري السطحي	الري بالرذاذ
- الناتج الرئيسي (الغلة)	كغ/هـ	5149.09	5780.34
- سعر وحدة الإنتاج	ل.س/كغ	19.80	19.15
- قيمة الناتج الرئيسي (الناتج الرئيسي × سعر وحدة الإنتاج)	ل.س/هـ	101951.98	110693.51
- قيمة الناتج الثانوي	ل.س/هـ	5705.91	6011.01
- الربح الكلي (قيمة الناتج الرئيسي+ قيمة الناتج الثانوي)	ل.س/هـ	107657.89	116704.52

المصدر: حسبت وحللت من واقع الاستقصاء الميداني (2011).

الجدول (16). الميزانية الجزئية لإحلال تقنية الري بالرذاذ محل طريقة الري السـطحي لمحصـول القمح المروي من المياه الجوفية في منطقة الاستقرار الزراعي الثانية

الوحدة: ل.س/هـ

- التكاليف الجديدة (الري بالرذاذ)	100473.95	- التكاليف الموفرة (الري السطحي)	101894.55
- العائد المضحى به (الري السطحي)	107657.89	- العائد الجديد (الري بالرذاذ)	116704.52
- المجموع	208131.84	- المجموع	218599.07

المصدر: حسبت وحللت من واقع الاستقصاء الميداني (2011).

ولحساب الأرباح الإضافية أو الخسارة تم حساب

(التكاليف الموفرة+ العائد الجديد) – (التكاليف الجديدة + العائد المضحى به) = 10467.23 ل.س/هـ

يتضح مما سبق أن استبدال طريقة الري السطحي في هكتار قمح مروي من المياه الجوفية بطريقة الري بالرذاذ مجدي ويحقق ربح إضافي قدره (10467.23) ل.س/هـ.

الجدول (17). بعض المؤشرات الاقتصادية لإنتاج محصول القمح تحت نظامي الري (السطحي، الرذاذ) في منطقة الاستقرار الزراعي الثانية.

البند	وحدة القياس	الري السطحي	الري بالرذاذ
- الربح الكلي (قيمة الناتج الإجمالي) لوحدة المساحة	ل.س/هـ	107657.89	116704.52
- الربح الكلي (قيمة الناتج الإجمالي) لوحدة الإنتاج	ل.س/كغ	20.91	20.19
- الربح الكلي (قيمة الناتج الإجمالي) لوحدة المياه	ل.س/ م^3	24.18	34.07
- هامش الربح (الهامش الإجمالي) لوحدة المساحة	ل.س/هـ	41133.74	53173.70
- هامش الربح (الهامش الإجمالي) لوحدة الإنتاج	ل.س/كغ	7.99	9.20
- هامش الربح (الهامش الإجمالي) لوحدة المياه	ل.س/م^3	9.24	15.52
- الربح الصافي لوحدة المساحة	ل.س/هـ	9182.12	19456.57
- الربح الصافي لوحدة الإنتاج	ل.س/كغ	1.12	2.81
- الربح الصافي لوحدة المياه	ل.س/م^3	1.29	4.74
- سعر التعادل	ل.س/كغ	18.68	16.34
- إنتاجية التعادل	كغ/هـ	4858.01	4932.79
- معدل دوران الأصول المتغيرة	.....	1.62	1.84
- زمن دوران الأصول المتغيرة	يوم	225.54	198.70
- الكفاءة الإنتاجية	.....	1.53	1.70
- الكفاءة الاقتصادية	.....	1.06	1.16
- الربحية لوحدة المساحة	%	6	16

المصدر: حسبت وحللت من واقع الاستقصاء الميداني (2011).

5-6- العلاقة بين كمية المياه المقدمة والإنتاجية للمحاصيل المدروسة

عند دراسة العلاقة بين كمية المياه المقدمة والإنتاجية تبين من خلال تطبيق نماذج الانحدار (الخطي، التربيعي، التكعيبي، الأسي،.....) ومن خلال مقارنة R^2 (الذي يبين الأهمية النسبية للمتغيرات المستقلة التي يتضمنها النموذج في تأثيرها في المتغير التابع) لمختلف النماذج أن النموذج المعبر عن هذه العلاقة هو انحدار غير خطي (Curve Liner Regression) ومن الدرجة الثانية حيث بلغتR^2 أعلى قيمة لهذا النموذج.

وتم تحديد هذه العلاقة وفقاً لمناطق الاستقرار الزراعي (الأولى، الثانية) وطرق الري المستخدمة (الحديثة، التقليدية).

5-6-1- على مستوى منطقة الاستقرار الزراعي الأولى وفي حالة الري بالرذاذ تبين أن النموذج المعبر عن هذه العلاقة هو انحدار غير خطي من الدرجة الثانية وصل فيها معامل التحديد R^2 إلى أعلى قيمة (70.4%) وهذا يشير إلى أن هناك علاقة كبيرة بين كمية المياه المقدمة والإنتاجية أي أن كمية المياه المقدمة تشرح أو تفسر (70.4%) من التغير في الإنتاجية في حين أن النسبة الباقية وقدرها

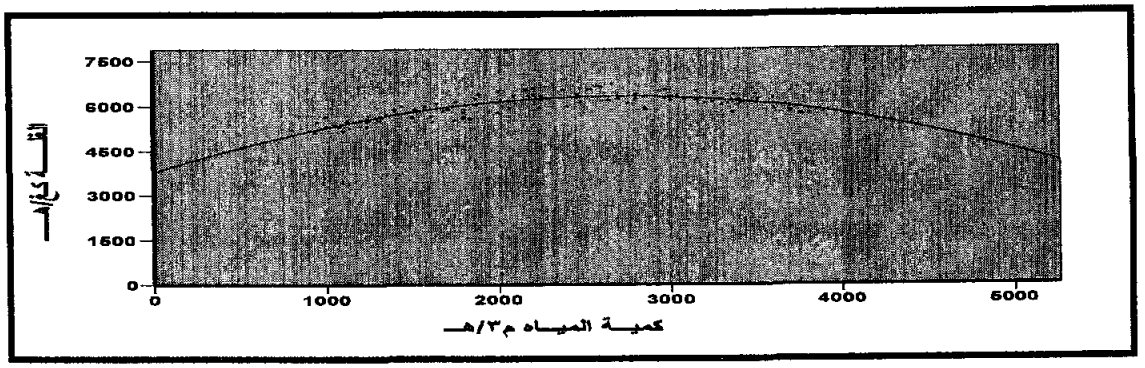
(29.6%) من هذا التغير تشـرحها أو تفسـرها متغيرات أخرى. ويمكن التعبير عن هذه العلاقة بالنموذج التالي:

$$Y = -0.000343\,X^2 + 1.873X + 3777.05$$
$$F = 116.79 \qquad Sig = 0.00$$

حيث Y: الغلة كغ/هـ X: كمية المياه م^3/هـ

ويوضـح التقدير الإحصـائي للمعادلة السـابقة معنوية النموذج المسـتخدم إحصـائياً عند مسـتوى معنوية (1%) حيث بلغت قيمة معامل F المحسـوبة 116.79 [الذي يبين المعنوية الكلية للنموذج (عوض، 2000)]

كما يمكن توضيح هذا النموذج بالشكل رقم (3)



الشـكل (3). العلاقة بين كمية المياه المقدمة والإنتاجية لمحصـول القمح المروي من المياه الجوفية بطريقة الري بالرذاذ في منطقة الاستقرار الزراعي الأولى.

المصدر: عينة البحث (2011).

يتضح من خلال الشكل السابق:

- أن كلما زادت كمية المياه المستخدمة كلما زدادات الإنتاجية حتى مستوى معين تبدأ بالتناقص.
- أنه يمكن الحصـول على أعلى إنتاجية وقدرها (6334 كغ/هـ) عند اسـتخدام كمية من المياه قدرها (2730.32) م^3/هـ.

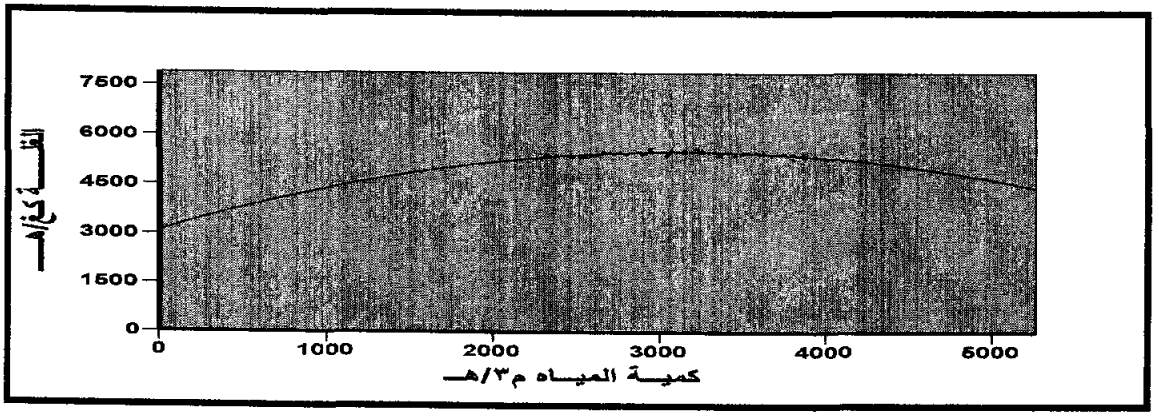
وفي حالة الري السـطحي أن النموذج المعبر عن هذه العلاقة هو انحدار غير خطي من الدرجة الثانية وصـل فيها معامل (R^2) إلى أعلى قيمة 66%. وهذا يشـير إلى أن كمية المياه المقدمة تشـرح أو تفسـر (66%) من التغير في الإنتاجية

ويمكن التعبير عن هذه العلاقة بالنموذج:

$$Y = -0.000243X^2 + 1.533X + 3098.057$$
$$F = 60.174 \qquad Sig = 0.00$$

ويوضـح التقدير الإحصـائي للمعادلة السـابقة معنوية النموذج المسـتخدم إحصـائياً عند مسـتوى معنوية (1%) حيث بلغت قيمة F المحسوبة لهذا النموذج (60.174)

كما يمكن توضيح هذا النموذج بالشكل رقم (4)



الشـــكل (4). العلاقة بين كمية المياه المقدمة والإنتاجية لمحصـــول القمح المروي من المياه الجوفية بطريقة الري السطحي في منطقة الاستقرار الزراعي الأولى.

المصدر: عينة البحث (2011).

يتضـح من خلال الشـكل رقم (14) أنه يمكن الحصـول على أعلى إنتاجية وقدرها (5515.84) كغ/هـ عند استخدام (3154.32) م^3/هـ.

ومنه يمكن الوصول من خلال المقارنة بين طريقتي الري (الرذاذ، السطحي) بالنسبة لمحصول القمح في منطقة الاســتقرار الزراعي الأولى إلى أنه يمكن الحصـــول على إنتاجية أعلى بكمية مياه أقل في حالة الري الحديث (الرذاذ).

5-6-2- وعلى مستوى منطقة الاستقرار الزراعي الثانية وفي حالة الري بالرذاذ فإن النموذج المعبر عن هذه العلاقة انحدار غير خطي من الدرجة الثانية وصـــل فيها معامل التحديد (R^2) إلى أعلى قيمة (79.4%). وهذا يشير إلى أن كمية المياه المقدمة تشرح أو تفسر (79.4%) من التغير في الإنتاجية.

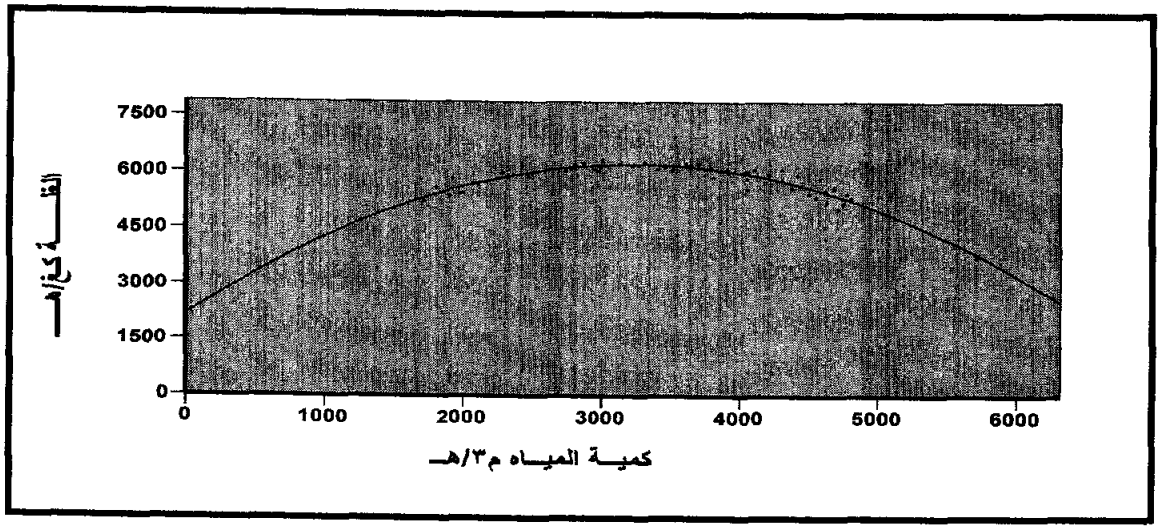
ويمكن التعبير عن هذه العلاقة بالنموذج

$$Y= - 0.000388\ X^2 + 2.512\ X + 2163.15$$

$$F = 107.717 \qquad Sig = 0.00$$

ويوضـح التقدير الإحصـائي للمعادلة السـابقة معنوية النموذج المسـتخدم إحصـائياً عند مسـتوى معنوية (1%) حيث بلغت قيمة F المحسوبة لهذا النموذج (107.717).

كما يمكن توضيح هذا النموذج بالشكل رقم (5)



الشكل (5). العلاقة بين كمية المياه المقدمة والإنتاجية لمحصول القمح المروي من المياه الجوفية بطريقة الري بالرذاذ في منطقة الاستقرار الزراعي الثانية.

المصدر: عينة البحث (2011).

يتبن من خلال النموذج أنه يمكن الحصول على أعلى إنتاجية وقدرها (6228.96) كغ/هـ باستخدام كمية مياه قدرها (3237.11) م^3/هـ.

وكذلك الحال بالنسبة للري السطحي فإن النموذج المعبر عن هذه العلاقة من الشكل

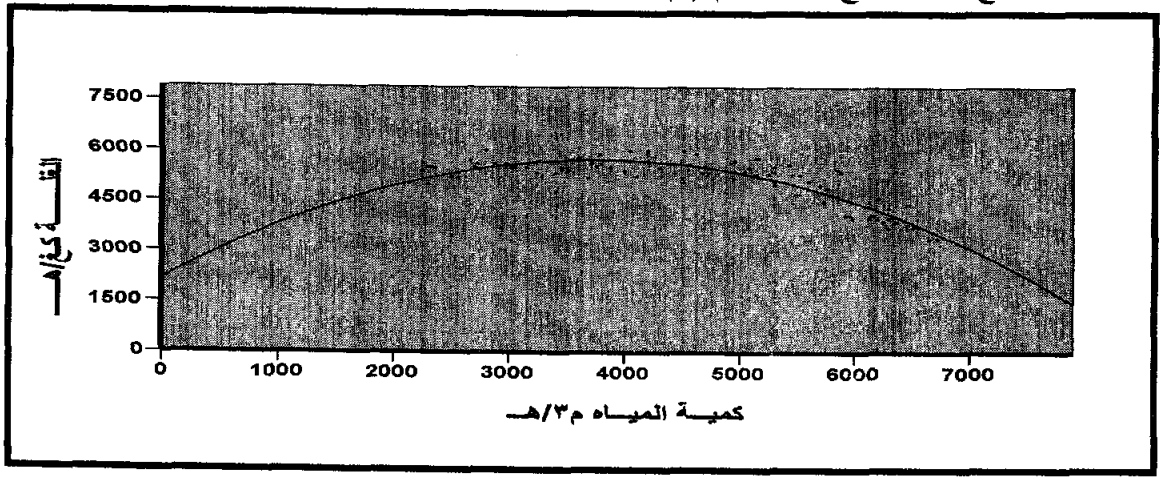
$$Y = -0.000250X^2 + 1.892X + 1922.062$$

$$F = 190.48 \qquad Sig = 0.00$$

وصل فيها معامل (R^2) إلى أعلى قيمة (78.1%).

ويوضح التقدير الإحصائي للمعادلة السابقة معنوية النموذج المستخدم إحصائياً عند مستوى معنوية (1%) حيث بلغت قيمة F المحسوبة لهذا النموذج (190.48).

كما يمكن توضيح هذا النموذج بالشكل رقم (6)



الشكل (6). العلاقة بين كمية المياه المقدمة والإنتاجية لمحصول القمح المروي بطريقة الري السطحي في منطقة الاستقرار الزراعي الثانية.

المصدر: عينة البحث (2011).

يتبن من خلال الشكل أنه يمكن الحصول على أعلى إنتاجية وقدرها (5501.73) كغ/هـ باستخدام كمية مياه قدرها (3784) م^3/هـ.

ومنه يمكن الوصول من خلال المقارنة بين طريقتي الري (الرذاذ، السطحي) بالنسبة لمحصول القمح في منطقة الاستقرار الزراعي الثانية إلى أنه يمكن الحصول على إنتاجية أعلى بكمية مياه أقل في حالة الري الحديث (الرذاذ).

التوصيات والمقترحات

1- دعم مديرية التحول إلى الري الحديث نظراً لكونها الجهة التي يقع على عاتقها توفير قروض تمويل شبكات الري الحديث، والبحث في سبل كيفية إزالة العقبات التي تعترض هذا التمويل (ترخيص وتجديد رخص الآبار، الملكية....الخ)، ودراسة أسعار تكلفة التقنية، خاصةً المصنعة محلياً، ووضع أسعار تشجيعية لهذه التقنيات وللمحاصيل الإستراتيجية المروية بها.

2- تطبيق نظام استخدام العدّادات على الآبار في حقول المزارعين، ووضع نظام حوافز للملتزمين بتقديم الاحتياجات المائية المخططة، وربط هذه الحوافز بتقنيات الري المستخدمة.

3- البحث عن صيغة تجمع الحيازات الزراعية صغيرة الحجم، يتم فيها استخدام التقنيات الحديثة بشكل اقتصادي لاسيما تقنيات الري الحديث نظراً لأثر هذه التقنيات في توفير المياه، وزيادة الإنتاجية والدخل الصافي مقارنة مع تقنيات الري التقليدية (تفتت الحيازات من العوامل المؤثرة بشكل سلبي نظراً لأن زيادة مساحة أرض المزارع تزيد من اتجاه المزارع للتبني).

4- انطلاقاً من أهمية العمل الإرشادي ودوره في نقل نتائج البحوث، والتقنيات الحديثة إلى المزارع لابد من التركيز على كل مما يلي:

- ✓ الاستمرار في إقامة الندوات والأيام الحقلية الهادفة إلى زيادة توعية المزارعين حول مسألة ندرة المياه، والترويج لتبني تقنيات الري الحديثة من خلال إبراز أثرها في توفير المياه، وزيادة الإنتاجية والدخل الصافي.
- ✓ تطوير الكوادر العاملة في الجهاز الإرشادي من خلال إجراء دورات تدريبية مستمرة في مجال تقنيات الري الحديث.
- ✓ دعم العمل المشترك بين الجهات البحثية والإرشادية بهدف نقل كافة النتائج البحثية بشكل مستمر.

5- دعم إستراتيجية تحسين المستوى التعليمي ولاسيما التعليم الزراعي على مستوى الأسرة (زيادة المستوى التعليمي للأفراد العاملين في الزراعة يزيد من اتجاه المزارع للتبني).

6- العمل على زيادة اهتمام وسائل الاتصال الجماهيرية (التلفاز، الراديو، الصحف.....) بالبرامج الزراعية بهدف فتح الآفاق أمام المزارعين للإطلاع على التقنيات الحديثة وبالتالي إخراج المزارع التقليدي من دائرة الخبرة المتوارثة.

7- إجراء البحوث والدراسات الاقتصادية بهدف تحديد الكميات المثلى من المياه والمدخلات الزراعية الأخرى التي تؤدي إلى زيادة مستوى الكفاءة الإنتاجية للمحاصيل الحقلية، وزيادة كفاءة استخدام المياه.

8- إجراء البحوث والدراسات الاجتماعية بهدف تحديد أثر تبني تقنيات الري الحديث على أسرة المزارع من الناحية الاجتماعية (الهجرة الزراعية، عمل المرأة، .....)

المراجع العربية والأجنبية

1- المراجع العربية

- الشاطر، تامر فواز (2011). أثر التغير في السياسات الزراعية على استخدام المياه الجوفية والأمن الغذائي ودخل المزارع في منطقتي الاستقرار الأولى والثانية /حلب، رسالة ماجستير، قسم الاقتصاد الزراعي، كلية الزراعة، جامعة دمشق، سورية، 154 صفحة.
- الشايب، رياض- العين، جورج- سليمان، شعبان (2006). أسبوع العلم 46، مؤتمر التنمية الزراعية المستدامة والأمن الغذائي، الكتاب الثالث، 20- 23 تشرين الثاني، دمشق، سورية.
- بدر، أمجد (2010). دراسة اقتصادية واجتماعية لأثر تبني تقنيات الري التكميلي الحديثة في نظام إنتاج القمح في سورية، اطروحة دكتوراه، قسم الاقتصاد الزراعي، كلية الزراعة، جامعة حلب، سورية. 193 صفحة.
- صومي، جورج- الشايب، رياض- زيادة رولا (2001). التأثيرات الفنية والاقتصادية لاستخدام طرق وتقنيات الري الحديثة على محصول القطن، محاضرة ألقيت احتفاء بالذكرى الثامنة والثلاثين لثورة الثامن من آذار، كلية الزراعة، جامعة حلب، سورية.
- عوض، طالب (2000). مقدمة في الاقتصاد القياسي، منشورات الجامعة الأردنية، عمادة البحث العلمي، عمان، الأردن.
- مزيد، أحمد (2008). محاضرة ألقيت في ورشة عمل بعنوان تبني التقنيات الزراعية (المفاهيم والنظريات)، ايكاردا، حلب، سورية.
- مديرية الإحصاء والتخطيط (2011). المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، دمشق، سورية.
- منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة FAO (2004). استخدامات الموارد المائية في الزراعة، دمشق، سورية
- الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية (2009). الاحتياجات المائية للخطة الزراعية، دمشق، سورية.

2- المراجع الأجنبية

1- Lopez, C. (2005). Knowlon Barley Edge and Adoption of Organic Agriculture: Diffusion Over Time Among Andalusian Olive Farmers. European Association of Agricultural Economists

2- Shideed, K. (2005). Assessing On- farm- Use Efficiency: Anew Approach. ICARDA.

3- Shideed, K. (2003). Enhancing Agricultural Productivity Through On-Farm 2003, Water – Use Efficiency: An Empirical Case Study of Wheat Production in Iraq United Nation , New York

4- Stephens, G. (2002). Teaching the Logistic Function in High School. The National Council of Teachers of Mathematic

5- Lopez, C. (2005). Knowlon Barley Edge and Adoption of Organic Agriculture: Diffusion Over Time Among Andalusian Olive Farmers. European Association of Agricultural Economists