كلية الإدارة والاقتصاد–جامعة الموصل تنمية الرافدين العدد 93 مجلد 31 لسنة 2009
ص ص[307–324]

أثر الري التكميلي في معدل إنتاجية محصول القمح في محافظة نينوى للموسم الزراعي (2001-2002)

عماد حسن النجفي
أستاذ مساعد- قسم الاقتصاد
كلية الإدارة والاقتصاد - جامعة الموصل

علاء وجيه مهدي
مدرس مساعد- قسم الاقتصاد
كلية الإدارة والاقتصاد - جامعة الموصل
alaawageeh@yahoo.com

المستخلص

يهدف البحث إلى التعرف على أثر الري التكميلي في معدل إنتاجية القمح في محافظة نينوى للموسم الزراعي (2001_2002) معبراً عن ذلك بالمتغير الوهمي. ولتحقيق ذلك تم التعرف على دور الري التكميلي في رفع إنتاجية المحاصيل الزراعية معتمدين في ذلك على الدراسات والتجارب التي تناولت الموضوع. ومن ثم التعرف على أثر مجموع الأمطار في الإنتاجية، ثم أثر توزيع الأمطار (مراحل نمو النبات) في الإنتاجية، فضلاً عن أثر توزيع الأمطار والمتغير الوهمي معاً في الإنتاجية، وأخيراً أثر مجموع الأمطار والمتغير الوهمي في الإنتاجية. وقد أظهر التحليل معنوية العلاقة الايجابية للري التكميلي تجاه معدل إنتاجية القمح .

The Effect of Supplementary Irrigation on the Average of Wheat Productivity at Ninavah Governorate to the Agricultural Season (2001-2002)

Imad H. Al-Najafi
Assistant Professor
Department of Economics
University of Mosul

Alaa W. Mahdi
Assistant Lecturer
Department of Economics
University of Mosul

Abstract

The study aims to recognize the effect of supplementary irrigation on the average of wheat productivity at Ninaveh Governorate for the agricultural season (2001-2002) represented by astral variable. In order to achieve this, a role of supplementary irrigation in increasing the agricultural yields productivity has been recognized, depending on the previous studies and experiments that dealt with the same subject. Then, effect of rain amounts, rain distribution (plant growing stages), rain distribution with astral variable and

تأريخ استلام البحث 2007/10/24 تأريخ قبول النشر 2008/3/2

rain amounts with astral variable on the productivity have been recognized. The analysis showed positive significance for supplementary irrigation against the average of wheat productivity.

المقدمة

تعد مسألة محدودية المياه المتوفرة لإرواء الأراضي الزراعية، وزيادة الحاجة إلى الغذاء والكساء في العراق من أهم العوامل التي حفزت العاملين في مجال الري لاستنباط أساليب حديثة في الإرواء تستخدم فيها الآلة لتزيد من كفاءة الإرواء وتقلل من الضائعات المائية. إذ يعد الماء في العراق المحدد الأول للمساحات الزراعية المروية، لذلك تم اللجوء إلى استخدام الأساليب الحديثة في الري كالري بالرش والتنقيط واعتماد نظام الري التكميلي من أجل رفع معدل إنتاجية المحاصيل الزراعية واستقرارها. فضلاً عن ترشيد استخدام المياه وزيادة المساحات المزروعة. لذلك سيتم التركيز على الري التكميلي ودوره في رفع معدل إنتاجية المحاصيل الزراعية وقياس أثره في معدل إنتاجية محصول القمح في محافظة نينوى بعد التعرف على أثر معدلات سقوط الأمطار في معدل إنتاجية ذلك المحصول.

مشكلة البحث

يعتمد العراق الأسلوب التقليدي في مراحل الإنتاج الزراعي، وهذا الأسلوب يمتاز بالبطء الكبير في إنجاز العمليات الزراعية، فضلاً عن قلة استخدامه للتقانات العلمية الحديثة المتمثلة بالتكنولوجيا الميكانيكية وأهمها تقنيات الري الحديثة المتمثلة بالرش التكميلي.

فرضية البحث

يعتمد البحث فرضية مفادها: أن أسلوب الري التكميلي الذي يعد أحد وسائل تقانات الري الحديثة يسهم وبنسبة كبيرة في رفع معدل نمو إنتاجية محصول القمح في محافظة نينوى.

هدف البحث

يهدف البحث إلى دراسة أثر الري التكميلي في إنتاجية محصول القمح في محافظة نينوى للموسم الزراعي 2001-2002.

عينة البحث

من أجل إثبات فرضية البحث وتطبيق الجانب الكمي من الدراسة تم اختيار بيانات عدد من المناطق الزراعية في محافظة نينوى بوصفها عينة البحث.

دور الري التكميلي في رفع معدل إنتاجية المحاصيل الزراعية

يعد الري التكميلي نمطاً أو نظاماً للري، واستخدام المياه في الزراعة يهدف إلى الحصول على أعلى مردود من وحدة المساحة، وبأقل كمية من المياه المزادة في ظروف مناخية محددة مساعدة على إنتاج المحاصيل الشتوية كالحبوب (قمح، شعير، حمص، عدس)، التي تحتاج إلى ريات داعمة تكميلية للحصول على إنتاجية عالية ومستقرة نسبياً. ويقصد بالري التكميلي من حيث ممارسته العملية استكمال النقص الحاصل بين الاستهلاك المائي لمحصول ما، ومعدل الهطول المطري من ناحية، ومن ناحية أخرى تحديد الفترة الحرجة ومرحلة النمو التي تستدعي زيادة الريات التكميلية للحصول على كفاءة حسنة لاستخدام المياه وعلاقة الإنتاجية بكمية وموعد المياه المزادة. لذلك فإن الهدف من الري التكميلي يتحدد بما يأتي (المنظمة العربية للتنمية الزراعية، 1998، 63):

1. تحسين إنتاجية المحاصيل الشتوية (المطرية) واستقرارها.
2. زيادة كفاءة استخدام المياه المتاحة للري التكميلي.
3. تحديد علاقة الإنتاجية والكفاءة بموعد وكمية المياه المزادة.
4. تخفيض الهدر في المياه السطحية ذات الجريان الموسمي وتخفيف الضغط على المياه الجوفية.

ومن أكثر التعاريف شيوعاً (للري التكميلي) هو زيادة كمية من مياه الري إلى كميات الأمطار التي تهطل خلال الموسم وذلك لتغطية الاحتياجات المائية للمحاصيل المزروعة والتي تعتمد أساساً على مياه الأمطار فقط، وذلك بهدف تحسين استقرار الإنتاج الزراعي.

نستنتج من التعاريف الواردة بهذا الخصوص أن الهدف من الري التكميلي هو ليس الحصول على أعلى إنتاج ولكن زيادة الإنتاج واستقراره عن طريق التخفيف من حدة الجفاف في مناطق الزراعة البعلية، فضلاً عن أن الري التكميلي تكون مواقعه بصورة رئيسة في مناطق الزراعة البعلية في الأراضي الجافة وشبه الجافة والتي تزيد فيها عادة معدلات التبخر – النتح عن معدلات هطول الأمطار في بعض مراحل نمو المحاصيل.

وعليه اهتمت العديد من الدول العربية بموضوع الري التكميلي من خلال إجراء العديد من الدراسات والبحوث في هذا المجال، إذ أجريت في ليبيا دراسة لتكاليف الإنتاج وكلفة الري التكميلي وكيفية إدارة المشاريع لهذه التقانة، وتحديد أهم المشكلات والصعوبات التي تعيق تطوير إنتاج هذه المحاصيل في ظل الري التكميلي. أما في الأردن فقد بدأ مشوار البحوث في مجال تقنين استخدام مياه الري ومنها الري التكميلي، إذ قامت وزارة الزراعة الأردنية من خلال المركز الوطني للبحوث الزراعية ونقل التكنولوجيا بإجراء عدد من التجارب والدراسات في محطتي الرمقا الزراعية والمنقر الزراعية بهدف معرفة دور الري التكميلي في رفع الإنتاجية لمحصول القمح والشعير وذلك خلال المدة (1985-1988). وفي المغرب أجريت العديد من الأبحاث في هذا المجال وشمل ذلك القمح والبطاطس والشمندر السكري والخضراوات والقطن. وفي مصر أوضحت الدراسات والبحوث التي أجريت حول الري التكميلي، إمكانية مضاعفة إنتاجية زيتون الزيت إذا تم تعزيز المخزون

الرطوبي بالتربة عن طريق الري التكميلي. كما يمكن زيادة زيتون المائدة بنحو (30%) من خلال الري التكميلي. وقد تم تنفيذ مشروع الشبكة الإقليمية للري التكميلي وتحسين إدارة المياه في ثمان دول عربية هي مصر، وسوريا، والأردن، والسودان، والجزائر، وتونس، والمغرب، واليمن، وذلك من خلال المدة (1991-1997) بتمويل من برنامج الأمم المتحدة الإنمائي والذي كان من أهم أهدافه: تحقيق زيادة إنتاج الحبوب في المناطق المطرية باستخدام الري التكميلي، وقد تم في هذا المجال إعداد العديد من البحوث والدراسات وأشارت نتائج هذه التجارب والدراسات إلى إمكانية زيادة المردود من وحدة الإنتاج في الحبوب عند استخدام الري التكميلي بنسبة تتراوح مابين (120%) إلى (250%) طبقاً لتذبذب الأمطار ومكان عقد الدراسات والتجارب. كما قامت عدد من الدول بدراسة العائد الاقتصادي من استخدام نظام الري التكميلي على مستوى محطات الأبحاث الحقلية إذا اتضحت بوجه عام جدواه الاقتصادية.

وفي العراق يعد موضوع الري التكميلي من الأمور المهمة جداً لتطوير الإنتاج الزراعي في المناطق التي تعتمد على الزراعة البعلية إذ تتراوح معدلات سقوط الأمطار مابين (200-400) ملم. ولقد أجريت بعض البحوث والدراسات التي أثبتت جدوى الري التكميلي، وبموجب هذه الدراسات تم تنفيذ عدد من مشاريع الري التكميلي في مشاريع ضخمة (المنظمة العربية للتنمية الزراعية، 1999، 49-63)، وفيما يأتي مؤشر لعدد من المشاريع الاروائية التي تطبق فيها أنظمة الري الحديثة وبعض النتائج التي تم الحصول عليها (الدباغ، 1998، 261-262).

1. **مشروع ري الجزيرة الشمالي:** تبلغ مساحة المشروع نحو 60 ألف هكتار، ترب المشروع مزيجية رملية إلى غرينية طينية والمصدر المائي هو نهر دجلة، تم دراسة وموازنة طريقتين للري هما الري بالرش والري السطحي واعتمدت الإنتاجية الآتية في طريقة الري بالرش (كغم/هكتار)، الحنطة (4000)، البنجر السكري (21000)، البطاطا (2000)، الباقلاء (1760)، القطن (2000). وكانت كفاءة الري بالرش تساوي (70%) موازنة بـ (60%) للري السطحي.

وجاء في التحليل الاقتصادي أن العائد الداخلي للري بالرش يساوي (2.6%) والسطحي (3%) عند عدم إدخال كلفة العمال، وعند إدخال كلفة العمال فإن العائد الداخلي للري بالرش كان (1.6%) وسلبي بالنسبة للري السطحي وقد تم توفير (12%) من المياه عند استخدام نظام الري بالرش بسبب تقليل الفواقد.

2. مشروع الدور الاروائي

معظم أراضي المشروع جبسية تعاني من مشاكل ذوبان الجبس والانهيارات وضحالة التربة، وتشير المعلومات إلى أن إنتاجية المحصول المختلفة تحت نظام الري بالرش (كغم/هكتار) كانت كالآتي: الحنطة (4400)، الشعير (3300)، الذرة الصفراء (3200)، زهرة الشمس (600). وبشكل عام تشير دراسة أجريت في المنطقة بأن المحاصيل الحقلية ذات الجذور السطحية كالحنطة والشعير وغيرها يمكن زراعتها في الترب الجبسية والضحلة، إذ إن نموها كان جيداً وإنتاجها عالياً

يضاهي الإنتاج في الأراضي غير الجبسية، وذلك عند استخدام طريقة الري بالرش وإعطاء الأسمدة الكيميائية اللازمة.

3. مشروع الجزيرة الشرقي

تبلغ مساحة المشروع الصافية (70) ألف هكتار والمصدر المائي هو نهر دجلة، وقد قورنت طريقتان هما الري بالرش والري السطحي وتم اعتماد نحو (26) محصولاً في التركيب المحصولي فيما يأتي أهم تلك المحاصيل مع إنتاجيتها (كغم/هكتار): الحنطة (5000)، الشعير (4000)، البرسيم (3500)، البنجر السكري (3600)، الخضر (20000)، القطن (2100)، فول الصويا (2000)، الذرة الصفراء (5000)، زهرة الشمس (2100)، الرز (5000). وقد تم توفير (13%) من المياه عند استخدام نظام الري بالرش.

وأشارت الدراسات أيضاً أنه في المناطق الجافة وشبه الجافة لغرب آسيا وشمال أفريقيا (WANA) التي تتسم بمحدودية سقوط الأمطار والتذبذب العالي في توزيع الأمطار مكانياً وزمانياً، وعلى الرغم من أن هذه الأمطار تعد المصدر الرئيس في هذه المناطق إلاّ أن إنتاجيتها غالباً ما تكون منخفضة، لأن سقوط الأمطار لا يلبي حاجة المحاصيل من المياه اللازمة للنبات، الأمر الذي يؤدي إلى انخفاض غلة هذه المحاصيل، وعليه فإن تطبيق نظام الري التكميلي في الأوقات العصيبة التي تحتاج فيها المحاصيل إلى المياه قد نتج عنه تحسن مهم في الغلة وإنتاجية المياه في هذه المناطق. ومن الجدير بالذكر أن إمكانية الري التكميلي تعتمد على تيسر موارد المياه الملائمة من كل من سقوط الأمطار ومياه الري، وعلى البنى التحتية الملائمة والجدولة الزمنية للري (ICARDA and other, 2003, 2).

مما تقدم يمكن القول أن اقتصاديات تعميم الري التكميلي لتحسين إدارة الري الحقلي تحت ظروف الزراعة المطرية، ما زالت بحاجة إلى دراسات لإثبات جدواها الاقتصادية تحت الظروف الخاصة بكل دولة أو بين المناطق داخل الدولة الواحدة، بعد أن أثبتت التجارب العربية فعاليتها وجدواها الفنية من حيث انعكاساتها على تحسين الإنتاجية الهكتارية واستقرارها، وما لذلك من آثار إيجابية على انتظام دخول المزارعين من جهة، والحد من عنصر المخاطرة من جهة أخرى (المنظمة العربية للتنمية الزراعية، 1998، 64).

توصيف النماذج القياسية المستخدمة في التقدير

تميزت النظريات التي نتجت عن علم الاقتصاد والتي حاولت تفسير الظواهر الاقتصادية بمفاهيم تقليدية والتنبؤ بطبيعة العلاقة الرابطة بين متغيرات اقتصادية معينة بطابع المعرفة الوصفية، فضلاً عن كونها استنتاجات منطقية تنطلق من افتراضات غير معروف مسبقاً مدى انطباقها على الواقع من عدمه، إذ لا يمكن

الاعتماد على فروض النظرية الاقتصادية في عملية القياس على بيانات رقمية فحسب، بل لابد من تفسير هذه الفروض بمعايير أخرى أكثر دقة تعالج المشكلة قيد الدرس (كاظم، 1988،1). ومن هنا برزت الحاجة إلى إعادة هيكلة تلك الصياغات على النحو الذي يجعلها قابلة للتقدير ومن خلال الاستعانة بأساليب الاقتصاد القياسي التي تعد أداة رئيسة تعطي النظرية الاقتصادية المظهر التطبيقي الذي يساعد في تقييم مكوناتها واختبار فرضياتها والتأكد من صحتها من خلال التوصل إلى تقديرات تختبر قوتها التفسيرية على نحو يقربها من الواقع لتكون أكثر منطقية وقبولاً في تفسير سلوك الوحدات الاقتصادية (غزال، 2003، 136).

ولغرض إثبات فرضية البحث التي نصت على (إن أسلوب الري التكميلي الذي يعد أحد وسائل تقانات الري الحديثة يسهم في رفع معدل إنتاجية محصول القمح في محافظة نينوى) تم استخدام عدد من النماذج القياسية القادرة على تأكيد هذه الفرضية بصورة تعكس الهيكل النظري للمشكلة الاقتصادية قيد الدرس، أي تصوير العلاقة الرابطة بين الري التكميلي ومعدل إنتاجية الدونم الواحد من محصول القمح في محافظة نينوى معتمدين بذلك على الدراسات السابقة التي بحثت في هذا الموضوع.

وفي موضوع دراستنا المتعلق بتقدير أثر الري التكميلي في معدل إنتاجية الدونم من محصول القمح معتمدين في ذلك محافظة نينوى أنموذجاً فإن العديد من الدراسات الاقتصادية والمنطق الاقتصادي يشير إلى أن المتغيرات الآتية(•) هي أكثر المتغيرات تأثيراً في الأنموذج القياسي المعتمد في تقدير الظاهرة قيد الدراسة وكما يأتي :

أولاً- المتغيرات المستجيبة (المعتمدة)

لقد تم الاعتماد على المتغيرات الآتية بوصفها متغيرات معتمدة في الأنموذج القياسي وبالصورة الآتية:

1. معدل إنتاجية محصول القمح في محافظة نينوى (كغم/دونم) تحت ظروف الزراعة الديمية للموسم الزراعي 2001-2002 .
2. معدل إنتاجية محصول القمح في محافظة نينوى (كغم/دونم) تحت ظروف منظومات الري بالرش للموسم الزراعي 2001-2002.

ثانياً- المتغيرات المفسرة (المستقلة)

لقد تم الاعتماد على المؤشرات الآتية بوصفها متغيرات مستقلة في الأنموذج القياسي وبالصورة الآتية:

1. معدل سقوط الأمطار من خلال الموسم الزراعي 2001-2002.

(•) جمعت المتغيرات المذكورة آنفاً من المصادر الآتية :
وزارة الزراعة، مديرية زراعة نينوى، قسم التخطيط والمتابعة، تقارير الإنتاجية الزراعية لمحصول القمح وسجلات الأمطار في محافظة نينوى للموسم الزراعي 2001-2002، بيانات غير منشورة.

2. المتغير الوهمي(•).

وقد اشتملت الدراسة على عشرين منطقة في نينوى تزرع بالقمح ديماً وكذلك تحت منظومات الري بالرش من خلال الموسم الزراعي 2001-2002.

أما عن دوافع اختيار هذه الدراسة فذلك يعود إلى ندرة الدراسات النظرية والتطبيقية التي تناولت عينة الدراسة، وذلك يعد بمثابة حافز لزيادة ما هو جديد إلى الموضوع، فضلاً عن موازنة النتائج التي تم التوصل إليها مع نتائج الدراسات السابقة الذي بحثت في الموضوع نفسه.

ولأغراض التقدير والتحليل استخدم أنموذج قياسي وبعدة صيغ وبمختلف حالات الانحدار الخطي البسيط والمتعدد المعتمدة على طريقة المربعات الصغرى الاعتيادية (OLS) لأنها تعطي أفضل التقديرات الخطية غير المتحيزة (كاظم ومسلم، 2002، 2-16).

وفيما يأتي توضيح للمتغيرات المشار إليها سابقاً وتأثيرها على المتغير المعتمد في عينة الدراسة مع التوضيح المسبق بطبيعة العلاقة بين هذه المتغيرات على وفق المنطق الاقتصادي والدراسات السابقة:

1. معدل سقوط الأمطار

تشير العديد من الدراسات بوجود علاقة بين كمية الأمطار وإنتاجية المحاصيل الديمية، إذ أكدت نتائج دراسة (النجفي، 1988) معنوية العلاقة بين معدل سقوط الأمطار وإنتاجية محصول القمح والشعير، كما أكدت كذلك تباين الأهمية النسبية للعلاقة بين المتغير التابع والطبيعة التوزيعية للأمطار من خلال المراحل الإنتاجية الثلاث للمحصولين قيد الدراسة. وتوضح دراسة أخرى أجراها (صديق أحمد، 1998) أن عدم موثوقية هطول الأمطار أفضى إلى آثار وخيمة بالنسبة لإنتاج المحاصيل في الزراعة المطرية، واتضح من تحليل البيانات الخاصة بالدراسة أن 65% من تغيرات الإنتاجية تعزى إلى التغيرات في كمية سقوط الأمطار وتوقيتها ودرجة ملاءمتها لاحتياجات المحاصيل أثناء فترة نموها.

بصورة عامة فإن معظم الدول العربية تسود فيها ظاهرة المخاطرة واللايقين في الزراعة الديمية لمحاصيل الحبوب، ولا سيما تلك التي تعتمد معدلات مطرية تتراوح ما بين (200-400) ملم، وعلى الرغم من انخفاض هذه المعدلات موازنة بالاحتياجات الفعلية للنبات فإنه في حالة سوء توزيعها خلال فترات نمو النباتات قياساً بالمتطلبات المائية المثلى تؤدي إلى انخفاض الإنتاجية الدونمية لتلك المحاصيل عن متوسطها قياساً بمثيلتها في حالة توزيع الأمطار بصورة تتناسب والاحتياجات

(•) لقد تم التعبير عن الري التكميلي في مناطق زراعة القمح في محافظة نينوى من عدمها باستخدام المتغير الوهمي الذي يعد متغيراً معبراً عن الحالة المشار إليها آنفاً، وذلك لعدم توافر بيانات دقيقة عن كمية المياه التكميلية المزادة فعلاً إلى محصول القمح على مستوى مناطق زراعة هذا المحصول في نينوى، فضلاً عن عدم وجود طريقة كمية مناسبة لقياس كمية الري التكميلي خلال الموسم الزراعي 2001-2002، وعليه تم اعتماد ما قيمته (صفر) للمناطق الديمية، وما قيمته (واحد) في المناطق التي تعتمد أسلوب الزراعة تحت منظومات الري بالرش للمحصول قيد البحث.

المائية للمحصول، ومن ثم فإن قياس طبيعة العلاقة التوزيعية للأمطار وتحديد تأثيرها في إنتاجية بعض المحاصيل الرئيسة في الزراعة العراقية يعد أحد صور التعرف على حجم الناتج المحلي من المحاصيل موضوع الدراسة، ويعد ذلك على جانب كبير من الأهمية، إذ يحدد ذلك القياس بصورة غير مباشرة مسألتين أساسيتين، إحداهما: مدى إسهام الناتج المحلي من المحاصيل الرئيسة في إجمالي العرض منها في السوق العراقية، والثانية: يبنى على المسألة الأولى وهي تحديد ذلك الحجم من واردات القمح والذي يحقق التوازن بين العرض والطلب في السوق العراقية أو استيراد ذلك الحجم الذي يفي بالاحتياجات الغذائية للسكان في العراق سواء على المدى القصير أو المتوسط، إذ يعد ذلك مسألة ذات أهمية قصوى في إطار تحقيق الأمن الغذائي العراقي.

وبما أن ارتفاع الإنتاجية الدونمية في بعض السنوات يعد حافزاً للتوسع في استخدام الرقعة الزراعية الديمية في السنة التالية لها، فإن انخفاض معدلات الأمطار أو سوء توزيعها يؤدي إلى انخفاض في متوسط دخل المزارع إلى حدود دنيا تقترب من حد الكفاف من خلال المتغيرات التي تؤثر في العملية الإنتاجية، وذلك على وفق مفاهيم الاقتصاد الجزئي، إذ يرتفع متوسط التكاليف الإنتاجية الدونمية للمحصول إلى مستوى أكبر من قيمة الإنتاجية الدونمية للمحصول قيد الدرس. وفي الوقت نفسه يعاني الاقتصاد القومي في إطار مفاهيم الاقتصاد الكلي من انخفاض في حجم الإنتاج موازنة بالطلب عليه (النجفي، 1988، 23-25)، (صديق، 2001، 12).

وعليه فإن الظروف الاقتصادية للمناطق الجافة وشبه الجافة تمثل معادلة بالنسبة للظروف البيئية وخاصة الأمطار مع التربة ومدى إمكانية انعكاسها على الواقع الاقتصادي للمزارع أو المجموعة التي يعيشها، إذ تستأثر المتغيرات الاقتصادية بجزء كبير في التأثير على صافي الدخل المزرعي في تلك المزارع. أما بالنسبة للبيئة الملائمة لزراعة محصول القمح من حيث الأمطار، فالقمح يزرع بشكل عام تحت ظروف الزراعة الجافة ابتداء من المناطق الرطبة وشبه الرطبة، ويمتد إلى المناطق شبه الجافة والحوافي القريبة منها، من (250 ملم لغاية1750 ملم). ويعد القمح من المحاصيل التي لا تقاوم الشد المائي (الجفاف) لفترات طويلة وتكون آثارها في الإنتاج سيئة إذا حدثت في فترة النمو الفعال. وهناك عوامل تؤثر في فاعلية الأمطار بالنسبة للمحصول كالتوزيع الموسمي ونوعية سقوط الأمطار، كما تؤثر العمليات الزراعية ومدى فعاليتها في حفظ الرطوبة في التربة في درجة الإفادة من الأمطار. ويؤثر التوزيع الموسمي للأمطار في درجة لا تقل أهمية عن الكمية الموسمية إذ يؤثر انقطاع المطر في المراحل الأولى على انتظام نمو البادرات، ويؤثر انقطاع الأمطار في الربيع أثناء فترة النمو الفعال على الإنتاج، كما أن الأمطار الغزيرة أثناء نضج البذور يكون تأثيرها سلبياً من حيث تسببها في الاضطجاع وتكسر السيقان كما وتتأثر احتياجات المحاصيل من الأمطار في مناطق الزراعة الجافة بمجموعة من العوامل منها: المناخية، ونوع المحصول، ومراحل نمو المحصول، وكذلك الطبقات الفيزيائية والميكانيكية للتربة (الفخري، 1981، 59، 131، 309).

2. **الري التكميلي:** [عويس، 2003] .

يعرف الري التكميلي بأنه إضافة كميات قليلة من المياه إلى محاصيل بعلية من خلال أوقات لا يوفر فيها الهطل المطري رطوبة كافية من أجل نمو طبيعي للنبات، بهدف تحسين غلة المحصول واستقرارها. إذ لا يقتصر الري التكميلي على زيادة الغلة فحسب بل يعمل على استقرارها، ففي سوريا لا يتجاوز متوسط غلال القمح في الظروف البعلية (1.25) طن/هكتار ومع تطبيق الري التكميلي يرتفع متوسط الغلة الحبية ليصل إلى (3) طن/هكتار، وقد انخفض معامل التباين في الإنتاج أيضاً من (100%) في المحاصيل البعلية إلى (10%) عند تطبيق الري التكميلي، ويمثل هذا الاستقرار أهمية بالغة على اعتبار أنه مصدر الدخل للمزارعين. وقد يحدث التدني في رطوبة تربة المناطق البعلية في العادة خلال أكثر مراحل نمو المحصول حساسية، ففي المناخ المتوسطي يحدث هذا التدني عادة خلال فصل الربيع، وقد يحدث أحياناً في مراحل أخرى. ونتيجة للإجهاد يكون نمو المحاصيل البعلية رديئاً الأمر الذي يتسبب في انخفاض أو تدني غلة المحاصيل بشكل كبير من عام إلى آخر مع تباين كميات الهطل المطري وتوزعه، الأمر الذي يؤدي إلى حالة عدم الاستقرار في دخل المزارع. وبذلك يعمل الري التكميلي على تحسين الإنتاج، إذ تظهر نتائج بحوث (ايكاردا) ومؤسسات أخرى في المناطق الجافة وكذلك بيانات تم الحصول عليها من حقول المزارعين تحقيق زيادات جوهرية في غلال المحاصيل استجابة لزيادة كميات ضئيلة من مياه الري التكميلي. ويمكن احراز هذه الزيادة في ظروف الهطل المطري المتدني والمرتفع على حد سواء. إذ بلغ متوسط الزيادات في الغلة الحبية للقمح في ظل ظروف هطل مطري متدني، ومتوسط، ومرتفع في منطقة تل حدي في سوريا إلى نحو (400%) و(150%) و(30%) باستخدام كميات ري تكميلي بلغت نحو (180 و 125 و75)ملم على التتابع.

وبصورة عامة تتراوح الكمية المثلى للري التكميلي من (75) ملم في مناطق ذات هطل مطري سنوي يصل إلى (500) ملم إلى (250) ملم في مناطق تحظى بـ(250) ملم من مياه الأمطار، فعندما يكون الهطل المطري متدنياً تكون الحاجة أكبر إلى المياه، التي يعطي توفيرها استجابة المحصول إلى الري التكميلي بصورة أفضل في حين تكون الزيادات في الغلة ملحوظة حتى عندما يرتفع الهطل المطري إلى حدود (500) ملم. كما تكون الاستجابة أكبر عندما يكون توزيع مياه الهطل المطري رديئاً.

وخلافاً للري التقليدي لايمكن تحديد موعد مسبق للري التكميلي بسبب صعوبة التنبؤ بالهطل المطري الذي يشكل مصدر المياه الرئيس للمحاصيل البعلية والتي تتباين من حيث الكمية والتوزيع، وعلى اعتبار أن أفضل فترة لتزويد الحقل بمياه الري التكميلي تكون عند انخفاض رطوبة التربة إلى المستوى الحرج. فإنه يمكن تحديد الوقت الأفضل للري من خلال قياس رطوبة التربة على فترات وبشكل منتظم، ونتيجة لعدم وجود جهاز بسيط يمكن للمزارع استخدامه في قياس الرطوبة، فإن ذلك يجعل المزارعين يعتمدون على الخبرة الشخصية ذات الصلة بكمية الهطل المطري

ومظهر المحصول، إذ يقوم هؤلاء الزرّاع بالري في موعد أبكر مما هو مطلوب مع تكرار الري أكثر من الحاجة عند توافر المياه.

وقد أظهرت البحوث في منطقة شرقي المتوسط أن كمية الأمطار الهاطلة في نهاية آذار/ مارس تعد مؤشراً جيداً عما سيحدث فيما بعد في معظم السنوات. وغالباً قد يكفي ري محصول القمح تكميلياً من مرة واحدة إلى ثلاث مرات سنوياً اعتماداً على كمية الهطل المطري وتوزيعه. إذ إنه ليس ضرورياً أن يوفر الري التكميلي كامل متطلبات المحاصيل من المياه، أو أن يحقق إنتاج غلة عظمى في وحدة المساحة في مناطق تتسم بشح المياه، بل عليها أن تلبي العديد من المعايير التي تشكل كفاءة استخدام المياه المعيار الأكثر أهمية. إذ وجدت (ايكاردا) أن استخدام الري التكميلي لتزويد (50%) فقط من متطلبات المحاصيل البعلية من مياه الري في سوريا يخفض الغلة الحبية من (10-20%) فقط موازنة مع زيادة (100%) من احتياجات الري. وعند استخدام الـ (50%) التي تم توفيرها لري مساحة مماثلة تعطي عائداً (الإنتاج الكلي) أكبر بكثير من حالة ضمان كامل المتطلبات المائية. وبذلك فإن كفاءة استخدام المياه في الري التكميلي دالة تعتمد على كمية مياه الري المزادة. وقد وجد أنه يمكن الوصول إلى أقصى كفاءة لاستخدام المياه عند زيادة من ثلث إلى ثلثي كمية مياه الري الكامل. وبما أن الكثير من المزارعين يعمدون إلى الري الجائر، عليه يمكن توفير ثلث متطلبات الري الكامل حداً أدنى من دون انخفاض ملحوظ في الإنتاجية، وقد لا يؤدي ازدياد ربح المزارع بالضرورة إلى تعظيم كفاءة استخدام المياه، كما لا تؤدي الكفاءة العظمى باستخدام المياه إلى الربح الأقصى، فعندما تكون تكاليف الري منخفضة فإن المزارعين سيفتقرون إلى الحافز لمحاولة زيادة كفاءة استخدام المياه إلى الحد الأعلى (فيما يتعلق بالربح)، فهم يميلون إلى توفير كامل متطلبات المحاصيل من المياه للحصول على غلة قريبة من الحد الأعظم، غير أنه عندما تكون تكاليف المياه باهضة، أو يكون الحصول على المياه محدوداً فإن الغلة القصوى لا تعطي ربحاً عظيماً. ومن الجدير بالذكر أيضاً أنه لا يمكن للري التكميلي بمفرده أن يضمن الوصول إلى الغلة المرجوة في النظام الزراعي البعلي على الرغم من أنه يخفف وطأة الإجهاد الرطوبي، إذ يجب أن يردف بممارسات زراعية أخرى، ومن أهم الممارسات هي تحسين خصوبة التربة واستخدام أصناف ذات غلة عالية، فضلاً عن استخدام المواعيد المناسبة للزراعة من أجل تخفيف الضغط على مصادر المياه ونظم الري.

تقدير وتفسير أثر الري التكميلي في معدل إنتاجية محصول القمح في محافظة نينوى للموسم الزراعي 2001-2002

من أجل تقدير أثر الري التكميلي في إنتاجية محصول القمح في محافظة نينوى تم اختيار بيانات عدد من المناطق التي تزرع بالقمح في المحافظة خلال الموسم الزراعي 2001-2002 وهي (ربيعة، زمار، القوش، تلكيف، الحمدانية، النمرود، الكوير، حميدات، العياضية، حمام العليل، المحلبية، ديبكة، بعشيقة، البعاج، تلعفر، سنجار، القيارة، الحضر، قراج، الشمال). وبهدف تحديد أثر الري التكميلي في معدل

إنتاجية محصول القمح في المناطق المذكورة آنفاً وخلال الموسم المشار إليه تم تعيين عدد من العوامل التي تقيس الأثر المشار إليه والذي حدد على وفق الدراسات الاقتصادية السابقة التي تناولت هذا الموضوع، وهي (معدلات سقوط الأمطار، والمتغير الوهمي) بوصفها متغيرات مستقلة، فيما اعتمد معدل إنتاجية القمح في المناطق قيد الدرس بوصفها متغيرات معتمدة. (مع افتراض ثبات العوامل الاخرى).

وقد استخدم أسلوبا الانحدار الخطي البسيط والمتعدد، وذلك لوجود أكثر من متغير مستقل واحد واحتسبت قيم المعلمات بطريقة المربعات الصغرى الاعتيادية (The method of ordinary least squares: OLS) لكون هذه الطريقة تمتاز بإعطائها أفضل التقديرات الخطية غير المتحيزة. وبهدف احتساب مقدار التغيرات التي تطرأ على المتغير المعتمد في الموسم الزراعي بدلالة المتغيرات المستقلة تم قياس أثر المتغيرات المستقلة في المتغير المعتمد، ومن أجل الوصول إلى أفضل النتائج تم تطبيق أنموذج قياسي بثلاث صيغ هما (الصيغة الخطية، اللوغارتمية المزدوجة، شبه اللوغارتمية)، واعتمدنا في هذا الجزء على اختبار أفضل الصيغ التي اجتازت الاختبارات الإحصائية والقياسية وبمستويات معنوية (5% و10%). وقد اتضح بأن النتائج المقدرة كانت بالشكل الآتي:

1. نتائج تقدير أثر مجموع الأمطار في معدل إنتاجية محصول القمح

من أجل تقدير أثر مجموع الأمطار في معدل إنتاجية القمح في مناطق نينوى اختبرت عدة صيغ للتقدير وكانت الصيغة اللوغارتمية المزدوجة قد أعطت أفضل النتائج، يأتي :

$$\text{Log } Y = -2.59 + 1.45 \text{ Log } X$$
$$t^{*} \quad (-0.62) \quad (1.94)$$
$$R^2=0.17 \quad F=3.78$$

تشير القوة التفسيرية للأنموذج المقدر إلى أن (17%) من التغيرات الحاصلة في (معدل إنتاجية محصول القمح Y) في المناطق الديمية المزروعة بالقمح وخلال الموسم الزراعي المذكور آنفاً، تفسر بواسطة التغيرات الحاصلة في (معدل سقوط الأمطار X). وإن (83%) من التغيرات الحاصلة في معدل إنتاجية القمح تفسر بواسطة عوامل أخرى، قد تكون كمية لا يتضمنها الأنموذج المقدر، أو قد تكون نوعية تقع ضمن مفهوم المتغير العشوائي، منها تأثر متغير الإنتاجية بمستوى كفاءة العاملين في القطاع الزراعي، فضلاً عن مستوى تنميتهم البشرية والعوامل المتعلقة بإدارة العملية الإنتاجية في إنتاج هذا المحصول.

وعند اختبار مدى قابلية المتغير المستقل (X) في تفسير التغيرات الحاصلة في المتغير المعتمد تبين أن قيمة (t) المحسوبة له أكبر من قيمة نظيرتها الجدولية وبمستوى معنوية (5%)، مما يدل على وجود علاقة سببية بينه وبين المتغير المعتمد، وأن معلمته المقدرة ذات معنوية إحصائية وقيمتها تختلف عن الصفر وتساوي القيمة المقدرة، وقد اتضح أن قيمة (F) المحسوبة التي بلغت (3.78) أكبر من قيمة نظيرتها الجدولية، مما يدل على أن الأنموذج المقدر معنوي من الناحية الإحصائية، ولم تظهر مشكلة ارتباط ذاتي بين متغيرات الأنموذج العشوائية، لكون البيانات التي اعتمدتها الدراسة (مقطع عرضي)، ولم تظهر مشكلة تعدد خطي في الأنموذج المقدر لكونه يتضمن متغيراً مستقلاً واحداً فقط (بخيت وفتح الله، 2002، 165-203).

بلغت مرونة (X) (1.45) وحدة، وهذه القيمة تعني أن الزيادة الحاصلة في كمية هذا المتغير وبنسبة (1%) تحدث زيادة في معدل إنتاجية القمح وبنسبة (1.45%) وحدة. والإشارة الموجبة لمعلمة هذا المتغير تتفق مع المنطق الاقتصادي ودراسة الدكتور سالم النجفي (1988) التي بينت معنوية العلاقة الإيجابية بين المتغيرين في المناطق الديمية المزروعة بالقمح والشعير في محافظة نينوى.

2. نتائج تقدير أثر توزيع الأمطار في معدل إنتاجية محصول القمح

تمتاز معدلات سقوط الأمطار في المناطق الديمية الجافة ولاسيما ذات المناخ المتوسطي بتدني كميتها على مدار العام وسوء توزيعها خلال موسم النمو، وتباينها الكبير بين عام وآخر.

إذ نجد أن كمية الهطل المطري في هذه المناطق تقل بشكل كبير عما تحتاجه المحاصيل من المياه من أجل الإنتاج الاقتصادي، وأن التباين الكبير في توزيع الهطل المطري ضمن الموسم الواحد إلى جانب التباين من عام إلى آخر يجعل التنبؤ بها أمراً في غاية الصعوبة. وغالباً ما تخفق رطوبة التربة في منطقة الجذور في تلبية احتياجات المحاصيل خلال الموسم نتيجة لنمط الهطل المطري غير الملائم. ففي الأشهر الرطبة (من كانون الأول وحتى شباط) تكون كمية الأمطار المخزنة في التربة وفيرة، وتكون نباتات المحاصيل المزروعة مع مطلع الموسم في مراحل النمو المبكرة، ومعدل استخلاص المياه من منطقة الجذور منخفض، وغالباً ما يكون الإجهاد الرطوبي خلال هذه الفترة متدنياً أو معدوماً. غير أنه ومع مطلع الربيع تزداد سرعة نمو النباتات مع معدلات مرتفعة من التبخر – النتح واستنفاد سريع لرطوبة التربة، وفي هذه الفترة تقل فرص هطل الأمطار وتنخفض رطوبة التربة أدنى من المستويات الحدية لها. وهكذا تبدأ مرحلة من الإجهاد الرطوبي المتفاقم وتستمر حتى نهاية الموسم، ويعد الإجهاد الرطوبي هذا شائعاً في كافة المناطق البعلية ذات نمط المناخ المتوسطي من دون استثناء، إلاّ أنه يختلف في موعد بدئه وشدته (عويس، 2003).

وبذلك يكون التوزيع الموسمي أكثر أهمية من العوامل الأخرى، إذ يحتاج نمو المحاصيل في المنطقة الديمية إلى ما يقارب (50 ملم) في مرحلة الإنبات وتثبيت

البادرات في الخريف وعلى شكل أمطار هادئة (فعالة) يطلق عليها محلياً (البلة)، وإن فقدانها في هذه المرحلة يؤثر في نمو البادرات من خلال الموسم، إلى جانب حاجته إلى أمطار فعالة بما لا يقل عن 130-150 ملم في نهاية مرحلة النمو الخضري ومرحلة الإزهار (أواسط آذار إلى أواسط نيسان)، وتعد هذه الكمية في هذه الفترة ذات أثر مباشر في إنتاجية المحاصيل خلال ذلك الموسم (النجفي والفخري، 1979، 129) .

ومما تقدم ولغرض إثبات الأثر المشار إليه سيتم قياس العلاقة بين معدل سقوط الأمطار خلال مراحل نمو النبات (الإنبات ونمو البادرات، السكون، النمو الفعال) ومعدل إنتاجية القمح في مناطق نينوى، على أساس أن شهري تشرين الأول وتشرين الثاني يمثلان مرحلة إنبات محصول القمح، والأشهر كانون الأول وكانون الثاني وشباط تمثل مرحلة السكون وآذار ونيسان وأيار تمثل مرحلة النمو الفعال.

لذا فإن نتائج قياس العلاقة المشار إليها أخذت الصيغة اللوغارتمية المزدوجة الآتية :

$$\begin{array}{lccccc} \text{Log } Y = & -4.91 & + & 1.19 \text{ Log } X_1 + & 1.27 \text{ Log } X_2 & + & 0.425 \text{ Log } X_3 \\ (t^*) & (-1.14) & & (1.72) & (2.43) & & (0.64) \end{array}$$

$R^2 = 0.33$ $\quad$ $F = 2.57$

تشير القوة التفسيرية للانموذج المقدر إلى أن (33%) من التغيرات الحاصلة في (معدل إنتاجية محصول القمح Y) تفسر بواسطة التغيرات الحاصلة في كمية الأمطار الهاطلة في مرحلتي (الإنبات X_1) و(السكون X_2)، والإشارة الموجبة لمعلمة كلا المتغيرين تعني زيادة معدل إنتاجية محصول القمح مع كل زيادة في كمية الأمطار في المناطق قيد الدرس وفي كلا المرحلتين.

بلغت مرونة X_1 (1.19) وحدة، وهذه القيمة تعني أن الزيادة الحاصلة في كمية هذا المتغير وبنسبة (1%) تحدث زيادة في معدل إنتاجية محصول القمح وبنسبة (1.19%) وحدة.

بلغت مرونة X_2 (1.27) وحدة، وهذه القيمة تعني أن الزيادة الحاصلة في كمية هذا المتغير وبنسبة (1%) تحدث زيادة في معدل إنتاجية محصول القمح وبنسبة (1.27%) وحدة.

وطالما أن قيمة المرونة في المرحلة الأولى (X_1) والثانية (X_2) هي أكبر من قيمة المرونة في المرحلة الثالثة (X_3). فهذا يدل على أن استجابة كل من المرحلتين الأولى والثانية لمعدل سقوط الأمطار هو أكبر من المرحلة الثالثة. وأن استجابة المرحلة الثانية (X_2) هي أكبر من المرحلة الأولى (X_1) لكون أن قيمة المرونة في المرحلة الثانية هي أكبر من قيمتها في المرحلة الأولى.

ولم تظهر معنوية متغير مرحلة (النمو الفعال X_3)، وذلك قد يعود إلى أن معدل سقوط الأمطار في هذه المرحلة لا يتلاءم مع حاجة النبات منه. فضلاً عن التقلبات الحاصلة في معدل سقوط الأمطار لأن عينة الدراسة تضمنت مناطق (مضمونة،

وشبه مضمونة، وغير مضمونة) الأمطار. أما الإشارة الموجبة لمعلمة هذا المتغير فتعني حاجة النبات إلى ري تكميلي في هذه المرحلة التي يزداد فيها معدل إنتاجية محصول القمح مع كل زيادة في كمية المياه.

3. نتائج تقدير أثر توزيع الأمطار والري التكميلي في معدل إنتاجية محصول القمح

من أجل قياس أثر توزيع الأمطار المشار إليها آنفاً وكمية الري التكميلي في إنتاجية محصول القمح في مناطق الدراسة اعتمدت (40) مشاهدة لقياس الغرض المذكور، (20) منها تحت ظروف الزراعة الديمية، والأخرى اعتمدت أسلوب الري التكميلي وفي مناطق العينة نفسها وخلال الموسم نفسه. وقد استخدم المتغير الوهمي في هذه المرحلة من خلال إعطاء قيماً صفرية للمناطق التي هي تحت ظروف الزراعة الديمية وقيمة واحد للمناطق نفسها التي استخدمت أسلوب الري التكميلي وقد أخذت نتائج القياس للآثار المشار إليها الصيغة شبه اللوغارتمية الآتية:

$$\text{Log } Y = 3.63 + 0.102\ X_1 + 0.00499\ X_2 + 0.00376\ X_3 + 1.08\ D\text{-}V$$
$$(t^*) \quad (4.83) \quad (1.68) \quad (1.8) \quad (1.41) \quad (7.06)$$
$$R^2 = 0.62 \qquad F = 14.25$$

توضح نتائج القياس للأنموذج المقدر أن ارتفاع قوته التفسيرية والتي توضح بأن (62%) من التغيرات الحاصلة في إنتاجية محصول القمح في المناطق الزراعية قيد الدرس تفسر بواسطة التغيرات الحاصلة في المتغيرات المستقلة التي يتضمنها الأنموذج.

بلغت مرونة (•) (X_1) (0.037) وحدة، وهذه القيمة تعني أن الزيادة الحاصلة في كمية هذا المتغير وبنسبة (1%) تحدث زيادة في إنتاجية محصول القمح وبنسبة (0.037) وحدة، وبلغت مرونة (X_2) (0.0018) وحدة وهذه القيمة تعني أن الزيادة الحاصلة في قيمة هذا المتغير وبنسبة (1%) تحدث زيادة في إنتاجية محصول القمح وبنسبة (0.0018%) وحدة، في حين بلغت مرونة (X_3) (0.0013) وحدة وهذه القيمة تعني أن الزيادة الحاصلة في كمية هذا المتغير وبنسبة (1%) تحدث زيادة في إنتاجية محصول القمح وبنسبة (0.0013%) وحدة.

أما مرونة المتغير الوهمي والذي يعبر عن كمية الري التكميلي فقد بلغت (0.392) وحدة وهذه القيمة تعني أن الزيادة الحاصلة في كمية الري التكميلي وبنسبة (1%) تحدث زيادة في إنتاجية محصول القمح وبنسبة (0.392%) وحدة.

4. نتائج تقدير أثر مجموع الأمطار والري التكميلي في معدل إنتاجية محصول القمح

(•) تحسب المرونة في الدوال شبه اللوغارتمية بالطريقة الآتية : $ep = \frac{B_i}{\overline{Y}}$

من أجل تقدير أثر مجموع الأمطار خلال المراحل الثلاث المشار إليها سابقاً وأسلوب الري التكميلي في معدل إنتاجية محصول القمح تبين بأن الصيغة اللوغارتمية المزدوجة قد أعطت أفضل النتائج الآتية :

$$\text{Log } Y = 0.30 + 0.935 \text{ Log } X + 1.08 \text{ D-V}$$

(t^*) (0.12) (2.04) (6.97)

$R^2 = 0.59$ F= 26.34

تشير نتائج الأنموذج المقدر المذكور انفاً إلى أن (59%) من التغيرات الحاصلة في معدل إنتاجية محصول القمح تفسر بواسطة التغيرات الحاصلة في المتغيرات المستقلة التي يتضمنها الانموذج المقدر.

بلغت مرونة معدل مجموع سقوط الأمطار خلال الموسم الزراعي 2001-2002. وفي مناطق العينة بـ (0.935) وحدة، وهذه القيمة تعني أن الزيادة الحاصلة في كمية الأمطار وبنسبة (1%) تحدث زيادة في معدل إنتاجية محصول القمح وبنسبة (0.935%) وحدة، في حين بلغت مرونة كمية الري التكميلي بـ (1.08)، وحدة وهذه القيمة تعني أن الزيادة الحاصلة في كمية مياه الري التكميلي وبنسبة (1%) تحدث زيادة في معدل إنتاجية محصول القمح وبنسبة (1.08) وحدة.

وتوضح نتائج الأنموذج المقدر آنفاً أن قيمة مرونة كمية الري التكميلي أكبر من الواحد، وذلك يعني أن معدل إنتاجية القمح عند استخدام أسلوب الري التكميلي تنمو بوتيرة أسرع موازنة مع نموها في ظل ظروف الزراعة الديمية.

الاستنتاجات والمقترحات

أولاً- الاستنتاجات

1. يسهم أسلوب الري التكميلي في توفير أجواء النمو الطبيعي للنبات، لأنه يعمل على توفير الاحتياج المائي أثناء انقطاع الأمطار أو (عند انخفاض رطوبة التربة)، أي عندما يكون النبات بحاجة إلى المياه في أي مرحلة من مراحل النمو، مما يؤدي إلى رفع معدل إنتاجية المحاصيل الزراعية واستقرارها.
2. أظهر التحليل معنوية العلاقة الايجابية بين مجموع الأمطار ومعدل إنتاجية القمح في المناطق قيد الدرس، ويشير التحليل إلى أن (17%) من التغيرات الحاصلة في معدل إنتاجية محصول القمح في نينوى للموسم (2001-2002) تفسر بواسطة التغيرات الحاصلة في معدل سقوط الأمطار.
3. أظهر التحليل معنوية العلاقة الايجابية بين المرحلة الأولى والثانية من مراحل نمو النبات وبين معدل إنتاجية محصول القمح، في حين لم تظهر معنوية المرحلة الثالثة، ويشير التحليل إلى أن (33%) من التغيرات الحاصلة في معدل إنتاجية محصول القمح تفسر بواسطة التغيرات الحاصلة في كمية الأمطار في مرحلتي الإنبات والسكون.
4. أظهرت نتائج التحليل معنوية العلاقة الايجابية بين الري التكميلي والتوزيع الموسمي للأمطار من جهة وبين معدل إنتاجية القمح من جهة أخرى، ويشير

التحليل إلى أن (62%) من التغيرات التي تحصل في معدل إنتاجية القمح تفسر بواسطة التوزيع الموسمي للأمطار والري التكميلي.

5. أظهرت نتائج التحليل معنوية العلاقة الايجابية بين الري التكميلي ومجموع الأمطار من جهة ومعدل إنتاجية القمح من جهة أخرى، وإن (59%) من التغيرات الحاصلة في معدل إنتاجية القمح تعود إلى مجموع الأمطار والري التكميلي للموسم الزراعي قيد الدرس.

ثانياً- المقترحات

1. التوسع في استخدام الأنماط التكنولوجية الحديثة المتمثلة في استخدام مستلزمات الإنتاج الحديثة كالاعتماد على نظم الري الحديثة، فضلاً عن التوسع في استخدام المكننة والأسمدة والمبيدات والأصناف الزراعية ذات الرتب العالية التي لها دور كبير في رفع معدلات إنتاج المحاصيل الزراعية.
2. تشجيع إنشاء المؤسسات الزراعية والمراكز البحثية المساندة التي تعمل على الاهتمام بالإنتاج الزراعي وتحقيق التنمية الزراعية من خلال الاعتماد على التكنولوجيا الزراعية الحديثة.
3. إقامة الدورات والندوات الإرشادية من قبل الجهات المعنية حول موضوع التقانات الزراعية الحديثة، وتوجيه الفلاح حول كيفية استخدامها وتوضيح مدى أهمية هذه التقانات في رفع إنتاجية المحاصيل الزراعية، فضلاً عن أهمية توفير هذه المستلزمات من قبل الجهات المعنية والاهتمام بمسألة دعم أسعارها، وكذلك أسعار المنتجات الزراعية.
4. استكمال المشاريع الاروائية المقامة في محافظة نينوى كمشروع ري الجزيرة الشمالي والشرقي، وكذلك حفر الآبار الارتوازية من أجل توفير الحصة المائية الكافية لزراعة المحاصيل الإستراتيجية.
5. الاعتماد على أساليب الري الحديثة ولاسيما أسلوب الري التكميلي الذي من شأنه زيادة معدلات الإنتاج للمحاصيل الزراعية واستقرارها، فضلاً عن دوره في ترشيد استهلاك المياه وتقليل الهدر والتبذير فيها.
6. التركيز في توزيع ونشر المرشات في المناطق التي تمتاز بمحدودية سقوط الأمطار أولاً ومن ثم في المناطق شبه مضمونة الأمطار لتعويض النقص في المياه التي يحتاجها النبات أثناء مراحل النمو، وذلك لأن هذه المناطق تحتوي على مناطق زراعية شاسعة غير مستغلة في الزراعة بسبب محدودية سقوط الأمطار فيها، وعليه فإنه باستخدام تلك المرشات أمكن زيادة مساحات زراعية جديدة تسهم في زيادة الإنتاج.
7. ضرورة الاهتمام بموضوع الري التكميلي من قبل مديرية زراعة نينوى وتوفير البيانات المتعلقة بكميات الري في كل منطقة بعد إجراء المسوحات والدراسات المتعلقة بالموضوع، أو على الأقل توفير بيانات حول معدلات الريات التكميلية المزادة للنبات في كل منطقة زراعية يستخدم فيها هذا النوع من الإرواء.

المراجع

أولاً- المراجع باللغة العربية

1. بخيت، حسين علي وسحر فتح الله، 2002، مقدمة في الاقتصاد القياسي، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، دار الكتب، بغداد.
2. الدباغ،عبد الستار رشيد، 1998، تحسين الاستفادة من طرق الري الحديثة في العراق، الندوة القومية حول ادارة الري الحقلي في الوطن العربي، سلطنة عمان، المنظمة العربية للتنمية الزراعية، جامعة الدول العربية، الخرطوم.
3. صديق، أحمد، 2001، أفضل الممارسات لمنع الجفاف وتخفيف إثارة وإدارة المياه من أجل تعزيز الأمن الغذائي في شمال أفريقيا، المركز الإنمائي دون الإقليمي لشمال أفريقيا، الاجتماع السادس عشر، لجنة الخبراء الحكومية الدولية، طنجة، المغرب، اللجنة الاقتصادية لأفريقيا، على الموقع:
http://www.uneca-na.org/arabe/un/documents%20et%20etudes/WATERARABE%287%29.doc
4. عويس، ذيب، 2003، الري التكميلي، المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة (ايكاردا)، على الموقع:
http://www.icarda.cgiar.org/Arabic/publications/supplemental-Irrigation/supplemental-Irrigation-contents.htm
5. غزال، قيس ناظم، 2003، اثر العولمة في الأداء الزراعي في بلدان نامية مختارة، أطروحة دكتوراه، كلية الإدارة والاقتصاد، جامعة الموصل .
6. الفخري، عبد الله قاسم، 1981، الزراعة الجافة وعناصر استثمارها، الجمهورية العراقية، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل.
7. الفخري، عبد الله وسالم النجفي 1979، الزراعة الديمية في شمال العراق، دراسة لمصادر الإنتاج الزراعي والاتجاهات العلمية لتطويرها، جامعة الموصل.
8. النجفي، سالم توفيق، 1988، التأثير الكمي لمعدل الأمطار وتوزيعها على إنتاجية القمح والشعير في محافظة نينوى للفترة 1950-1980 دراسة قياسية في اقتصاد الحبوب، مجلة زراعة الرافدين، المجلد 20، العدد 1، كلية الزراعة، جامعة الموصل.
9. كاظم، اموري هادي وباسم شلبية مسلم، 2002، القياس الاقتصادي المتقدم: النظرية والتطبيق، العراق، جامعة بغداد، قسم الإحصاء، مطبعة الطيف.
10. كاظم، اموري هادي، 1988، طرق القياس الاقتصادي، الطبعة الاولى، مطبعة التعليم العالي والبحث العلمي، بغداد.
11. المنظمة العربية للتنمية الزراعية، 1998، الندوة القومية حول ادارة الري الحقلي في الوطن العربي، سلطنة عمان، جامعة الدول العربية، الخرطوم.
12. المنظمة العربية للتنمية الزراعية، 1999، دراسة تعزيز البحوث المشتركة في مجال تطبيق كفاءة استخدام الموارد المائية في الدول العربية، جامعة الدول العربية، الخرطوم.

ثانياً- المراجع باللغة الأجنبية

1. International center for agricultural research in the dry areas (ICARDA) and other (2003), Assessment of water harvesting supplemental irrigation potential in ARID and Semi-ARID AREOS of west Asia and north Africa. http://www.Blackwell.com