مجلة جامعة الملك سعود، م ٨، العلوم الزراعية (٢)، ص ص ١٦٥-١٨٥، الرياض (١٤١٦هـ/ ١٩٩٦م).

محددات الطلب الزراعي على المياه في المملكة العربية السعودية

علي زاوي دياب والمرسي السيد حجازي
قسم الاقتصاد، كلية الاقتصاد والإدارة، جامعة الملك سعود، القصيم، المملكة العربية السعودية

(ورد البحث في ١٨/١٠/١٤١٥هـ؛ قبل للنشر في ٢٢/٦/١٤١٦هـ)

ملخص البحث. يعد القطاع الزراعي في المملكة العربية السعودية أكبر مستهلك للمياه والتي تأتي في معظمها من موارد جوفية غير متجددة. لذا فإن استكشاف محددات الطلب الزراعي على المياه يعد من الأهمية بمكان عند وضع السياسات المرتبطة بترشيد استهلاك المياه. في هذا البحث تم وضع نموذج قياس للطلب الزراعي على المياه (١٩٨١-١٩٩١م) حيث تم تقسيم محددات الطلب إلى مجموعتين من العوامل: عوامل مرتبطة بالنشاط الإنتاجي الزراعي وعوامل طبيعية. تشتمل المجموعة الأولى على حجم الإنتاج من الحبوب (كمؤشر لحجم الإنتاج الزراعي) وحجم الإعانات، إضافة إلى عدد المزارع بينما تشتمل مجموعة العوامل الطبيعية على درجات الحرارة المتوسطة ومعدلات هطول الأمطار. تم تقدير معادلة الطلب باستخدام كل من الصيغ الخطية واللوغارتمية وباستخدام طريقة المربعات الصغرى وأسلوب مكونات التباين كما صاغه باركس Parks والذي يتميز بأنه يجمع بين التأثير عبر الزمن وعبر المناطق والتأثير المشترك بينهما. وتم تقدير معادلة الطلب على المياه على مستوى المملكة ككل وعلى مستوى كل منطقة من المناطق الزراعية الرئيسة في المملكة على حدة. توضح نتائج الدراسة أن متغيرات النشاط الإنتاجي الزراعي ودرجات الحرارة هي المتغيرات الأكثر أهمية في تحديد الطلب الزراعي على المياه. ولذا فإن السياسة الضرورية لترشيد استخدام المياه في الزراعة ترتبط أساسًا، بتحديد المساحات الزراعية، وبإيجاد الحوافز لدى المزارعين لتخفيض الاستهلاك الزائد من المياه. يقوم البحث أيضًا بعمل توقعات بحجم الطلب المستقبلي على المياه في الزراعة وفقًا لافتراضات محددة من خلال بدائل أربعة توضح جميعها زيادة الطلب المستقبلي على المياه في المناطق الزراعية الرئيسة في المملكة على الرغم من انخفاض مستويات النشاط الزراعي مما قد يشير إلى زيادة حدة مشكلة الإسراف في استخدام مياه الري مستقبلاً.

مقدمـــة

تعد المملكة العربية السعودية من الدول التي ترتفع بها معدلات فقد الماء بواسطة التبخر، كما أن مخزون الماء بها صغير بالنسبة لمساحة الأرض القابلة للزراعة، وأن الأمطار بها ذات معدلات منخفظة (٧٥مم/ السنة) وغير منتظمة في معظم الأحيان. لذلك تعد الإدارة الكفء لموارد المياه المحدودة بها

من الأمور بالغة الأهمية بالنسبة للتنمية الاقتصادية والاجتماعية المتواصلة Sustained development . فالمياه سلعة حيوية لا بدائل لها، قال الله تعالى: ﴿وجعلنا من الماء كل شيء حي أفلا يؤمنون﴾. (الأنبياء، ٣٠). ولما كان القطاع الزراعي هو المستهلك الأكبر للمياه في المملكة (والتي تشكل المياه الجوفية غير المتجددة منها أكثر من ٧٠٪) فإن ترشيد استخدام هذا المورد من الأهمية بمكان لأي تنمية زراعية متواصلة. وحتى يمكن اقتراح أفضل السياسات لإدارة هذا المورد فإنه ينبغي معرفة وتحديد وقياس محددات الطلب الزراعي على المياه في المملكة. خاصة وقد أشارت الخطة الرابعة للتنمية في المملكة (١٤٠٥-١٤١٠هـ)، وأكدت عليه أيضًا الخطة الخامسة (١٤١٠-١٤١٥هـ) إلى أن استهلاك القطاع الزراعي للمياه يعد مرتفعًا جدًّا بالنسبة للعرض المحتمل من المياه الجوفية غير المتجددة على المدى البعيد، وأن المزيد من التوسع الأفقي للزراعة سيؤدي إلى الإخلال بالتوازن بين الطلب والعرض على المياه، الأمر الذي قد يؤثر سلبًا على التنمية الزراعية المتواصلة.

الدراسات السابقة

تعد الدراسات المرتبطة بالطلب على مياه الري في دول العالم عامة وفي المملكة خاصة محدودة [١، ص٨٣٢]. حيث حاول برك وآخرون Berk *et al.* [٢] البحث عن مدى استجابة الطلب الزراعي على المياه لإدخال نظام يتضمن كلًّا من حقوق الملكية واستخدامات المياه وعوامل أخرى طبيعية. كما قام شسنس وآخرون Chesness *et al.* [٣] بتقدير الطلب الزراعي الموسمي على المياه آخذين في الاعتبار خصائص الأرض والمحاصيل. كما قام كيندلر Kindler [٤] بتقويم استخدام مياه الري على أساس مفهوم الطلب المشتق. وفي دراسة عن الاتحاد السوفييتي (سابقًا) حاول كودينوف ومستشكين Mestechkin and Kudinov [٥] بتقدير معادلة الطلب الزراعي على المياه بهدف التوصل إلى توقعات مستقبلية عن حجم الطلب وقد استخدمت الدراسة النماذج الإحصائية الاحتمالية.

أما بالنسبة للمملكة فتشير إحدى الدراسات [٦، ص٢] إلى أن المشكلات الرئيسة للقطاع الزراعي تتمثل في الاستهلاك الكبير للمياه وفي انخفاض نسبة العائد مقارنة بقيمة المياه المستهلكة (حيث بلغ ٢٣ , ٠ ريال للمتر المكعب في إنتاج القمح)، وأخيرًا في انعدام الميزة النسبية. ويؤكد تقرير للبنك الدولي على وجود مشكلة استنزاف الموارد المائية الجوفية في المملكة [٧، ص١٤].

كما تشير دراسة أخرى [٨، ص٤١] استخدمت مبدأ الطلب المشتق على المياه Derived demand for water من دوال إنتاج القمح، أن المزارعين في المملكة بصفة عامة [٩، ص٣٨١] ومنطقة

القصيم بصفة خاصة يسرفون في ري الأراضي باستخدام تقنيات الرش المحوري Sprinkler irriga-tion systems center-pivots وذلك بسبب طبيعة التربة الرملية التي تقلل من وجود مشكلات الصرف، وأنه يمكن تخفيض كميات المياه التي تستخدم في المنطقة وزيادة عائد النشاط الزراعي في الوقت نفسه. كما تشير هذه الدراسة إلى أن متوسط تكلفة ضخ المتر المكعب من المياه (مشتملة على الدعم) تعادل ٢,٠ ريال.

وتشير دراسة أخرى [١٠، ص٥٤] إلى أن مساحة الأرض المزروعة قمحًا في المملكة هي المحدد الرئيس للكميات المستهلكة من المياه في القطاع الزراعي. ونتائج الانحدار في تلك الدراسة تشير إلى أن ما يقرب من ٧٥٪ من التغير في استهلاك القطاع الزراعي من المياه يعزى إلى المساحات المزروعة قمحًا.

وتشير أخيرًا أحدث دراسة عن الأمن المائي العربي [١١، ص١] إلى أنه يصعب تحقيق الأمن المائي والأمن الغذائي معًا، ولذا ينبغي إيجاد التوازن بينهما، وأن الأسباب الاقتصادية لاستنزاف المياه ترجع إلى جانبي العرض والطلب معًا، حيث يتناقص العرض المحدود من المياه بينما يتزايد الطلب عليها بمعدل مطرد. كما تشير الدراسة إلى أنه على الرغم من وجود خطط خمسية للمياه في المملكة إلا أنها تفتقر إلى وجود استراتيجية مائية ثابتة [١١، ص١٦٦].

الإطـــار التحليلـــي

معادلة الطلب على المياه

تضمنت معظم دراسات الطلب على السلع متغيرات الدخل وسعر السلعة وأسعار السلع البديلة والتفضيلات كمحددات رئيسة للطلب. والهدف الرئيس هو تقدير مرونات الطلب التي يمكن على أساسها تبني سياسات ترشيد الاستهلاك وإدارة الطلب. ومعظم الباحثين في هذا المجال يحركهم دافع مشترك هو معرفة حجم وإشارات مرونات الطلب السعرية والدخلية المقدرة. وهذه الدراسة تنطلق من الصيغة العامة التالية:

$$Q_{it} = F(Y_{it}, S_{it}, T_{it}, R_{it}, N_{it}, \varepsilon_{it}) \qquad (١)$$

حيث:

Q_{it} : كميات المياه بملايين الأمتار المكعبة في الفترة t في المنطقة i .

Y_{it} : الناتج الزراعي بآلاف الأطنان من الحبوب في الفترة t في المنطقة i .

S_{it} : الإعانات بملايين الريالات في الفترة t في المنطقة i .

T_{it} : متوسط درجات الحرارة (درجة مئوية) في الفترة t في المنطقة i .

R_{it} : كميات الأمطار بالمليمترات/ السنة في الفترة t في المنطقة i .

N_{it} : عدد المزارع في الفترة t في المنطقة i .

ε_{it} : الخطأ العشوائي .

i : إشارة للمناطق الست (الرياض، القصيم، حائل، جيزان، تبوك، الشرقية) $(i= 1,\ldots,n)$

t : إشارة إلى الزمن من سنة ١٩٨١م إلى ١٩٩١م $(i= 1,\ldots,T)$

تظهر المعادلة رقم (١) في شكل صيغة عامة. ولقد تم اختيار صيغة كب دوجلاس Cobb-Douglas الموضحة في رقم (٢) على النحو التالي:

$$Q_{it} = \alpha_i(Y_{it})\ \beta_1(S_{it})\ \beta_2(T_{it})\ \beta_3(R_{it})\ \beta_4(N_{it})\ \beta_5(e_{it}) \qquad (٢)$$

ويكثر استخدام صيغة كب دوجلاس في كثير من الدراسات القياسية المرتبطة بالطلب على المياه [١٢ ، ص٤٨] حيث تسمح بالحصول على المرونات المختلفة مباشرة كما يسهل تحويلها إلى معادلة خطية بأخذ اللوغارثمات لطرفيها. وتجدر الإشارة بأن هذه الدراسة تجرب أيضًا الصيغة التجميعية Additive functional form بهدف معرفة مدى حساسية النتائج لصيغ التقدير المختلفة للمعلمات، فبأخذ اللوغارتمات للمعادلة رقم (٢) ينتج لنا:

$$\ln Q_{it} = \ln\alpha_i + \beta_1 \ln Y_{it} + \beta_2 \ln S_{it} + \beta_3 \ln T_{it} + \beta_4 \ln R_{it} + \beta_5 \ln N_{it} + \varepsilon_{it} \qquad (٣)$$

حيث: $\varepsilon_{it} = \ln e_{it}$.

يسمح تقدير المعادلة رقم (٣) بالحصول على تقديرات ثابتة للمرونات (وقد يكون ذلك ملائمًا في القطاع الزراعي حيث يتباطيء معدل التحول مقارنة بالصناعة) والتي تقيس التأثير النسبي لكل من الإنتاج الزراعي والإعانات والطقس وسقوط الأمطار على كمية المياه المطلوبة في القطاع الزراعي.

وتعمل المعادلة رقم (٣) على التمييز بين البعد الزمني والبعد المكاني للطلب على المياه. وهذه ميزة جيدة تسمح بإبراز التأثير عبر الزمن وعبر الجهات وكذلك التأثير المشترك لهما مما يستوجب استخدام طريقة خاصة للتقدير، وهذا ما توضحه الدراسة.

البيانات وأسلوب التقدير

تم الحصول على البيانات من الكتاب الإحصائي السنوي وتقارير البنك الزراعي، وهي تغطي الفترة الزمنية الواقعة بين ١٩٨١ و١٩٩١م، والمناطق الست المختارة في المملكة. أما بالنسبة لكميات المياه المستهلكة فقد قدرت على أساس المساحات المزروعة من الحبوب سنويًا لكل منطقة، حيث إن كل هكتار من تلك المساحات المزروعة بالحبوب يحتاج في المتوسط إلى ٦٠٠٠م^{٣} في العام [١٣، ص٥٧]. تجدر الإشارة هنا إلى أن المياه الزراعية مستخرجة من جوف الأرض، وأنه لا يوجد نظام العدادات للكميات المستهلكة. وقد أدخلت قيمة الناتج الزراعي والإعانات بالأسعار الجارية. أما بالنسبة لدرجات الحرارة وكميات الأمطار فإن الدراسة اختارت المتوسط السنوي لدرجة الحرارة والكميات الإجمالية من الأمطار التي سقطت خلال سنة كاملة بالمليمتر. وقد بحثت دراسات شبيهة بهذه الدراسة في استخدام مؤشرات مختلفة للأحوال الجوية ووجدت أن درجة الحرارة وسقوط الأمطار تعد من أفضل المؤشرات [١٤]. أخيرًا تجدر الإشارة إلى أنه في غياب بيانات عن عدد المزارع العاملة في المناطق المختارة فإن الدراسة استعملت العدد التراكمي للقروض الممنوحة سنويًا كمتغير مقارب Proxy veriable لعدد المزارع.

يوضح الجدول رقم ١ ملخصًا إحصائيًا للبيانات المستخدمة في الدراسة على مستوى المناطق الست مجتمعة على النحو التالي:

لما كانت المناطق التي تم اختيارها في هذه الدراسة مختلفة من حيث حجم استهلاكها للمياه ونشاطها الزراعي وإلى حدما مناخها الجوي فإن الدراسة ارتأت أن تستعرض ملخصًا إحصائيًا لهذه المتغيرات على النحو الموضح في الجدول رقم ٢. يتضح من الجدول رقم ٢ أن الرياض والقصيم يحصلان على أكبر نصيب من المياه الزراعية المستهلكة، حيث يفوق متوسط استهلاكهما السنوي ١٠٠٠ مليون م^{٣}. ثم تليهما حائل وجازان باستهلاك سنوي

جدول رقم ١ . ملخص إحصائي (المناطق الست مجتمعة) .

المتغيرات*	القيمة المتوسطة	الانحراف المعياري	القيمة الدنيا	القيمة العليا
Qit	٥٧٨	٦٧٦	١,٧	٢٥٠٣
Yit	٣٨٦	٤٩٥	٣	١٨٢٩
Sit	١٣٤,٦	٤١,١	٠,٣	١٩٤,١
Tit	٢٥	٢,٩	٢٠,٦	٣٠,٤
Rit	١٠٠	٧٦,٥	٢,٢	٤٦٠
Nit	١٠٦٧٨	٨٤٢٧	٨٢١	٣٠٢٣٥

* وحدات قياس المتغيرات سبق تحديدها في ص ٧٠ من النص.

** المصدر: محسوبة من [١٥]، [١٦].

متوسط يفوق ٣٠٠ مليون م^3 أما بالنسبة لتبوك والشرقية فإن متوسط استهلاكهما السنوي من المياه الزراعية لم يتجاوز ١٤٦ و٩٩ مليون م^3 على التوالي من حيث حجم النشاط الزراعي.
كما ينعكس من حيث الناتج الزراعي فإن مناطق الرياض والقصيم وحائل تعد مناطق ذات نشاط زراعي كبير. فقد بلغ المتوسط السنوي لهذا النشاط ١٠٥٦ ، ٦٨٥ و٣١٧ مليون على التوالي. وتجدر الإشارة أيضًا إلى أن هذه المناطق الثلاث المشار إليها آنفًا تميزت بالاهتمام البالغ في عملية استصلاح الأراضي والدعم. وأخيرًا بالنسبة للظروف المناخية فإن القصيم وحائل حققتا في المتوسط أكبر كمية من معدلات هطول الأمطار سنويًا. ويلاحظ أخيرًا وجود تباين كبير في قيم المتغيرات المذكورة بالجدول ويعكس ذلك التباين الكبير بين المناطق في حجم النشاط الزراعي والظروف المناخية.

تقوم هذه الدراسة بتقدير معادلة الطلب الزراعي على المياه بتجربة عدد من الصيغ والأساليب القياسية. فتقدر المعادلة على أساس الصيغة الخطية أولاً ثم على أساس الصيغة اللوغارتمية بعد ذلك. وبما أن البيانات المستخدمة هي بيانات مقطعية وزمنية Cross sectional and time series data فإن التقدير يكون أولاً بواسطة المربعات الصغرى الاعتيادية Ordinary least squares (OLS) : وثانيًا بالمربعات الصغرى مع المتغيرات الصورية Least squares dummy vaviables (LSDV) وأخيرًا بالمربعات الصغرى المعممة Generalized least squares (GLS)

جدول رقم ٢ . ملخص إحصائي (لكل منطقة على حدة).

المنطقة	المتغير*	القيمة المتوسطة	الإنحراف المعياري	القيمة الدنيا	القيمة العليا	المنطقة	القيمة المتوسطة	الإنحراف المعياري	القيمة الدنيا	القيمة العليا
الرياض	كمية المياه	١٤٨٩	٨٩٠	١١٩	٢٥٠٣	جازان	٣٦٨	٢١٢	١٠٢	٦٥٥
	حجم الإنتاج	١٠٥٦	٦٥٤	٦٠	١٦٢٩		٦٠	٥٠	١٠	١٣٣
	حجم الإعانات	٩٦	٥٤	٢٢	١٩٤		٣٢	٣,١	٠,٣	٩,١
	متوسط درجة الحرارة	٢٦,١	٠,٤٢	٢٥,٤	٢٦,٨		٢٩,٩	٠,٥٣	٢٩	٣٠,٤
	كمية الأمطار	٧٦,٧	٤٤,٦	٢١,٨	١٧٨		٨٢,٢	٤٧,٣	٥,٢	١٩١
القصيم	كمية المياه	١٠٦٤	٥٥٢	١٠٩,٧	١٦٧٣	تبوك	١٤٦	١٠٢	٦,٨	٣٠٠
	حجم الإنتاج	٦٨٥	٤٣٣	٥٠	١٢٣٩		١٢٨	٩٥	٣	٣٦٣
	حجم الإعانات	٥٤	٢٦	١٨	٨٤		٧,٦	٢,٨	٣,١	١٢٣
	متوسط درجة الحرارة	٢٤,٥	٠,٦٧	٢٣,٣	٢٥,٨		٢١,٦	٠,٥٩	٢٠,٦	٢٢,٥
	كمية الأمطار	١٥٧,٨	١٠٩,٦	٥٥	٤٦٠,٣		٤٢,٤	٢٩,٣	٢,٢	٨٠,٦
حائل	كمية المياه	٣٠٥	٢٢٤	١,٧	٦٣٤	الشرقية	٩٩	٧٥	١٧	٢٢٠
	حجم الإنتاج	٣١٧	٢٥٢	٧	٧٠٨		٧٠	٥٦	١١	١٥٩
	حجم الإعانات	٣٩	١١	٢٥	٥٣		٨٩	١٠,١	١	٣٣,٢
	متوسط درجة الحرارة	٢١,٩	٠,٦٦	٢٠,٧	٢٣		٢٦,١	٤٨	٢٥,٢	٢٧,٦
	كمية الأمطار	١٣٨,٩	٦٧	٥٩,٢	٢٦٦,٢		١,٣	٦٠,٧	٤٤	٣٢٩,٨

* وحدات قياس المتغيرات سبق تحديدها في ص ٧٠.

** المصدر: محسوبة من [١٥]، [١٦].

أ) أسلـوب المربعـات الصغـرى

عند استخدام هذه الطريقة لتقدير معالم الدالة يفترض بأن الحد الثابت متماثل عبر المناطق الست. ويعني ذلك بأنه لا يوجد تأثير متميز بين المناطق. إذا كان هذا الافتراض صحيحًا فإن المعالم المقدرة تتوافر فيها الصفات المعروفة «بأفضل تقدير خطي غير متحيز «BLUE».

ب) أسلوب المربعات الصغرى مع وجود المتغيرات الصورية

إذا كان الافتراض السابق غير صحيح ويؤخذ بالقول بأنه يوجد تباين في التأثير بين المناطق فيكون من الأفضل استخدام الأسلوب الثاني أي «أسلوب المربعات الصغرى مع وجود المتغيرات الصورية». هذا الأسلوب يعرف أيضًا بمدخل التأثير الثابت.

$$\ln Q_{it} = \ln\alpha_i + \beta_1 \ln Y_{it} + \beta_2 \ln S_{it} + \beta_3 \ln T_{it} + \beta_4 \ln R_{it} + \beta_5 \ln N_{it} + \varepsilon_j \alpha_j D_j + \varepsilon_{it} \quad (٤)$$

في ظل هذا الأسلوب يمكن قياس الفوارق بين المناطق من خلال الحد الثابت الذي يأخذ قيمًا مختلفة. يمكن الاعتماد على اختبار F لاختبار فرضية العدم أي

$\left(H_0 : \alpha_2 = \alpha_3 = \alpha_4 = \alpha_5 = \alpha_6 = 0\right)$. وصيغة اختبار F هي كما يلي:

$$F(n-1, nT-n-k) = \frac{(R^2u - R^2r)/(n-1)}{(1 - R^2u)/(nT-n-k)}$$

حيث R^2r, R^2u تمثلان معامل التحديد غير المقيد، والمقيد على التوالي، كما تمثل n و T وKعدد المناطق وعدد السنوات وعدد المعلمات على التوالي. و (n-1,nT-n-k) هي درجات الحرية لاختبار F .

جـ) أسلـوب المربعـات الصغـرى المعممـة

تجدر الإشارة إلى أنه عند استخدام بيانات مقطعية مع بيانات سلاسل زمنية يفضل تجزئة الخطأ (ε_{it}) العشوائي إلى ثلاثة مكونات مستقلة: جزء مرتبط بالزمن (Vt) ، وآخر

بالوحدات المقطعية (Ui) ، وجزء ثالث مرتبط بالزمن والوحدات المقطعية معًا (Wit) حيث :

$$\varepsilon_{it} = U_i + V_t + W_{it}$$

$$U_i \sim N(0, \sigma^2 u)$$

$$V_t \sim N(0, \sigma^2 V)$$

$$W_{it} \sim N(0, \sigma^2 w)$$

$$\sigma^2 \varepsilon = \sigma^2 u + \sigma^2 v + \sigma^2 w$$

حيث أن $\sigma^2\varepsilon$ تمثل تباين الخطأ (ε_{it}) والذي يتكون من مجموع σ_w^2 ، σ_v^2 ، و σ_u^2 وهي تباينات W_{it} ، V_t و U_i على التوالي .

ويعرف هذا النموذج بنموذج مكونات تباين الخطأ (Error Components Mode1) ويأخذ الصيغة التالية :

$$\ln Q_{it} = \ln \alpha_i + \beta_1 \ln Y_{it} + \beta_2 \ln S_{it} + \beta_3 \ln T_{it} + \beta_4 \ln R_{it} + \beta_5 \ln N_{it} + U_i + V_t + W_{it}$$

وقد بحث فولر وباتيز Fuller and Battese [١٧] في هذا النوع من الأساليب القياسية . وتتبع هذه الدراسة الطريقة التي صاغها دريموند وجالنت Drummond and Gal-lant [١٨] لتنفيذ أسلوب فولر وباتيز باستخدام «ساس» (SAS) . كما تجدر الإشارة إلى أن هذه الدراسة تستعين أيضًا بأسلوب باركس Parks [١٩] ، والممكن تنفيذه على برنامج الساس في قياس معادلة الطلب بعد الأخذ في الاعتبار الافتراضات التالية :

١ ـ توحي البيانات بأن تباين الخطأ يكون غير ثابت لذا يفترض عدم تجانس تباين الخطأ أي :

$$E(\varepsilon^2 it) = \sigma_{ii}$$

٢ ـ بما أن الوحدات المقطعية عبارة عن مناطق جغرافية فيفترض وجود ارتباط بينها أي:

$$E(\varepsilon_{it}\ \varepsilon_{jt}) = \sigma_{ii}$$

٣ ـ يفترض وجود ارتباط ذاتي من الدرجة الأولى داخل كل منطقة أي :

$$\varepsilon_{it} = \rho\varepsilon_{it-1} + W_{it}$$

حيث Pi : معامل الارتباط الذاتي (Autocorrelation coefficient) للخطأ العشوائي Eit .

تحليـــل النتائـــج

قامت الدراسة بقياس معادلة الطلب الزراعي على المياه لكل منطقة على حده (انظر جدول رقم ٣) . لكن النتائج كانت غير مرضية ، حيث أخذت معالم الدالة المقدرة (باستثناء متغير النشاط الزراعي) إشارات غير متوقعة إضافة إلى عدم معنويتها في أغلب الحالات ، وحتى مع تغيير طرق وصيغ التقدير لم تتحسن النتائج . لذا وجد الباحثان أن يركزا التحليل على نتائج الانحدار القائم على المناطق ككل . وتظهر نتائج الانحدار للمناطق مجتمعة في الجدول رقم ٤ .

جدول رقم ٣ . نتائج الانحدار لكل منطقة على حدة .

المناطق	β1	β2	β3	β4	β5
الرياض	٢,٢٧٦*	٠,١٨٩	٣,٨٧٧-	٠,٠٨٣	٣,٤٦٣-*
القصيم	١,٠٦٢*	٠,٢٤٧	٢,٥٠٣-	٠,٠٥٥	٠,٢٩٣-
حائل	٠,٣٩٢	٠,٣١٩-	١٠,٢١-	٠,٠٢٥-	٢,٥١٥
جازان	٠,٦٦٦*	٠,١٣١-	١٦,١٩-*	٠,٠٣٩	٠,١٤٣-*
تبوك	٠,٩٤٣*	٠,١٠٧	٢,٠٣٣-	٠,٠١٨-	٠,٢٦٦-
الشرقية	٠,٤٣٥*	٠,٠٣٣	١,٦١٨	٠,٠٠٧-	٠,٠٤٥-

* معنوية إحصائيًا عند $\alpha = 0.05$

جدول رقم ٤ . نتائج الانحدار للمناطق ككل .

الصيغة الخطية (المربعات الصغرى العادية)

$$Q_{it} = \underset{(-5.61)}{-839} + \underset{(6.41)^{**}}{0.999}\,Y_{it} - \underset{(-1.42)}{0.980}\,S_{it} + \underset{(5.45)^{**}}{32.7}\,T_{it} + \underset{(0.604)}{0.136}\,R_{it} + \underset{(2.125)^{*}}{0.022}\,N_{it}$$

$$\bar{R}^2 = 0.96 \quad F = 337 \quad RMSE = 130.4$$

الصيغة اللوغاريتمية الخطية (المربعات الصغرى العادية)

$$\ln Q_{it} = \underset{(-5.95)}{-11.9} + \underset{(7.88)^{**}}{0.705}\ln Y_{it} - \underset{(-1.40)}{0.088}\ln S_{it} - \underset{(5.06)^{**}}{3.52}\,T_{it} - \underset{(-0.482)}{0.035}\ln \ln R_{it} + \underset{(1.77)^{*}}{0.348}\ln N_{it}$$

$$\bar{R}^2 = 0.887 \quad F = 103 \quad RMSE = 0.517$$

الصيغة الخطية (المربعات الصغرى مع إدخال المتغيرات الصورية)

$$Q_{it} = \underset{(1.33)}{979} + \underset{(6.50)^{**}}{1.095}\,Y_{it} - \underset{(-0.812)}{0.796}\,S_{it} - \underset{(-1.38)}{38.6}\,T_{it} + \underset{(0.256)}{0.06}\,R_{it} + \underset{(1.28)}{0.014}\,N_{it}$$
$$+ \underset{(0.851)}{111.7}\,D_1 + \underset{(0.608)}{62.2}\,D_2 - \underset{(-2.16)^{*}}{293.6}\,D_3 + \underset{(3.48)^{**}}{397}\,D_4 - \underset{(-1.36)}{190}\,D_5$$

$$\bar{R}^2 = 0.97 \quad F = 243 \quad RMSE = 109$$

الصيغة اللوغاريتمية (المربعات الصغرى مع إدخال المتغيرات الصورية)

$$\ln Q_{it} = \underset{(3.31)}{23.6} + \underset{(13.6)^{**}}{0.98}\ln Y_{it} + \underset{(1.53)}{0.097}\ln S_{it} - \underset{(-3.17)^{**}}{6.89}\,T_{it} - \underset{(-1.24)}{0.07}\ln R_{it}$$
$$+ \underset{(+0.391)}{0.066}\ln N_{it} - \underset{(-0.364)}{0.11}\,D_1 - \underset{(-0.884)}{0.289}\,D_2 - \underset{(-3.44)^{**}}{1.62}\,D_3 + \underset{(7.44)^{**}}{2.72}\,D_4 - \underset{(-3.73)^{**}}{1.49}\,D_5$$

$$\bar{R}^2 = 0.952 \quad F = 129 \quad RMSE = 0.338$$

الصيغة الخطية (طريقة باركس)

$$Q_{it} = \underset{(-1.63)}{241} + \underset{(15.33)^{**}}{1.24}\,Y_{it} - \underset{(-2.59)^{*}}{0.719}\,S_{it} + \underset{(2.13)^{*}}{13.16}\,T_{it} + \underset{(1.02)}{0.04}\,R_{it} + \underset{(1.23)}{0.006}\,N_{it}$$

$$RMSE = 1.005$$

الصيغة اللوغاريتمية الخطية (طريقة باركس)

$$\ln Q_{it} = \underset{(-7.12)}{-8.14} + \underset{(23.17)}{0.828}\ln Y_{it} - \underset{(-4.49)^{**}}{0.101}\ln S_{it} + \underset{(7.19)^{**}}{2.79}\,T_{it} + \underset{(0.647)}{0.013}\ln \ln R_{it} + \underset{(1.17)}{0.092}\ln N_{it}$$

$$RMSE = 1.005$$

** معنوي عند $\alpha = 0.01$

* معنوي عند $\alpha = 0.05$

(الأرقام داخل الأقواس تمثل قيم اختبار (t) و R^2 هو معامل التحديد المعدل وF هي اختبار F للمعنوية الإحصائية الإجمالية)

وتبين النتائج القياسية للمناطق مجتمعة مايلي:

(ا) النشاط الزراعي (Qit)

تؤكد نتائج الانحدار على التأثير الموجب والمعنوي للناتج الزراعي على الطلب على المياه. كما يظهر الطلب الزراعي على المياه غير مرن بالنسبة لحجم النشاط (٠,٧) عند استخدام OLS، بينما تزداد المرونة الإنتاجية للطلب الزراعي على المياه وتصبح أحادية تقريبًا (٠,٩٨) عند إدخال المتغيرات الصورية، ويعني هذا أن أي زيادة في الناتج الزراعي تقابلها زيادة متكافئة في الطلب على المياه. ويلاحظ اخيرًا أنه عند استخدام أسلوب باركس تنخفض المرونة الإنتاجية للطلب إلى (٠,٨٣).

(ب) الدعم الحكومي (Sit)

يظهر متغير الإعانات بالإشارة السالبة وغير معنوي إحصائيًا، وقد يمكن تفسير ذلك بأن سياسة الدعم كانت محايدة أي دون تأثير مباشر أو غير مباشر على الطلب الزراعي على المياه. الحالة الوحيدة التي تأخذ الإعانات الإشارة الموجبة الصحيحة هي عند إدخال المتغيرات الصورية، ولكنها معنوية إحصائيًا عند $\alpha = 0.13$. وبناء على قيمة مرونة الطلب بالنسبة للإعانات فإن زيادة الإعانات الحكومية ١٪ (مع بقاء العوامل الأخرى ثابتة) تؤدي إلى زيادة في الطلب على المياه بمقدار ١٪.

(جـ) درجات الحرارة (Tit)

يتأثر الطلب على مياه الري بدرجات الحرارة وبإشارة صحيحة موجبة وبمعنوية إحصائية مرتفعة جدًا في كل الصيغ باستثناء الصيغة التي تتضمن المتغيرات الصورية حيث إنها تأخذ الإشارة السالبة غير الصحيحة. علاوة على ذلك فإن حجم المرونة كبير مما يدل على أن أي ارتفاع بسيط في درجات الحرارة يحدث زيادة كبيرة في الطلب الزراعي على المياه، ويعكس هذا بالطبع طبيعة المناخ الصحراوي.

(د) الأمطـــار (Rit)

يظهر متغير سقوط الأمطار بمعامل سالب وغير معنوي في كل الصيغ التقديرية. أما

الإشارة السالبة فإنها متوقعة وقد تعني أن استهلاك مياه الري ينقص مع زيادة هطول الأمطار. لكن عدم معنوية هذا المعامل قد يفسر بقلة كميات الأمطار التي تهطل والتركيز الأكثر على الري بواسطة المياه الجوفية. ومن ثم فإن المزارعين يستمرون في برنامج الري حتى في الأيام التي تسقط فيها أمطار. ويؤكد ذلك العديد من الدراسات [٩، ص٣٨٢ و٨، ص٤١] التي أوضحت عدم إمكانية الاعتماد على مياه المطر لندرتها وعدم انتظامها في بيئة صحراوية جافة. والتفسير الآخر الأقل احتمالاً هو انخفاض الوعي البيئي لدى المزارعين حيث يستمرون في الري حتى مع سقوط الأمطار.

(هـ) عدد المزارع (Nit)

يظهر هذا المتغير بالإشارة الصحيحة الموجبة وبمعنوية إحصائية عند $\alpha = 0.07$. لكن يفقد إشارته الصحيحة ومعنويته الإحصائية مع وجود المتغيرات الصورية. أما عند استخدام أسلوب باركس فإنه يحتفظ بإشارته دون أن يكون معنويًا إحصائيًا. هذا المتغير من شأنه أن يعكس تأثير سياسة منح الأراضي الزراعية واستصلاحها (نظام توزيع الأراضي البور). ولكن انخفاض تأثيره على الطلب الزراعي على المياه (انخفاض معامله) قد يعزى إلى وجود ارتباط بينه وبين متغير الناتج الزراعي (معامل الارتباط الجزئي بينهما ٠,٩٢).

(و) التباين بين المناطق

لمعرفة مدى تباين الطلب بين المناطق المختلفة فإن النتائج توحي بأن قيمة إحصاء F المحسوبة ($F(5,55) = 19.61$) أكبر من قيمة إحصاء F المجدولة (3.37) عند $\alpha = 0.01$، مما يعني رفض فرضية العدم وبالتالي فإن الدليل الإحصائي يؤكد هذا التباين.

التوقع بالطلب الزراعي على المياه ومتضمناته بالنسبة للسياسة الزراعية المستقبلية

لإجراء هذا التوقع يجب اختيار معادلة من المعادلات المقدرة للطلب الزراعي على المياه. فإذا كان المعيار المستخدم هو درجة الدقة في التوقع (أو الجذر التربيعي الأدنى لمتوسط مربعات الخطأ Root meansquared error)[٢٠] فإن الاختيار يقع على الصيغة التي تحتوي على المتغيرات الصورية. لكن بما أن الدراسة تتوقع بالطلب الزراعي على المياه لكل منطقة

على حدة فسيتم استخدام المعادلة المقدرة بأسلوب باركس.

ويشتمل التوقع على كميات المياه المطلوبة من قبل القطاع الزراعي في المناطق الست على أربعة بدائل أساسية. يحاكى كل منها النموذج المختار خلال عشر سنوات ممتدة في المستقبل أي ابتداء من سنة ١٩٩٢م. الهدف هو تقدير تأثير اتجاهات السياسات الاقتصادية المفترضة على الطلب الزراعي على المياه، كما تنعكس من خلال حجم النشاط الاقتصادي الزراعي. وعلى وجه الخصوص تقوم الدراسة بالمحاولات التالية:

١ ـ التوقع الأساسي

نقوم بعمل توقع لحجم الطلب الزراعي على المياه في ظل افتراض نمو المتغيرات الخارجية بمعدلاتها التاريخية.

٢ ـ انخفاض النشاط الزراعي بنسبة ١٪

الهدف منه تحديد مدى حجم تأثير تناقص النشاط الزراعي على المياه مع بقاء العوامل الأخرى على حالها. ومعدل الانخفاض المفترض في هذه الحالة أي ١٪، وهو أقل ما يتوقع في ظل الظروف الراهنة.

٣ ـ انخفاض النشاط الزراعي بنسبة ٥٪

نفترض هنا أن معدل الانخفاض في النشاط الزراعي يكون أكبر من الحالة السابقة.

٤ ـ انخفاض النشاط الزراعي بنسبة ١٠٪

يمثل هذا البديل أسوأ الحالات المحتملة، حيث يكون النشاط الزراعي في حالة ركود.

وتظهر نتائج التوقعات الأربعة في الأشكال البيانية (١ـ٦) في ملحق الدراسة. ومنها يتضح أن الطلب الزراعي على المياه يتجه بصفة عامة إلى الزيادة في كل المناطق وإن كانت الزيادة في الحالة الأساسية (التوقع الأول) تكون أكبرها وذلك عندما تنمو المتغيرات الخارجية

بمعدلاتها التاريخية. وقد يعكس ذلك مشكلة الإسراف في استخدام المياه وانخفاض إنتاجية الوحدة منها. ويظهر من الأشكال الستة أيضًا أن معدلات الزيادة المتوقعة في استهلاك المياه خلال الفترة ١٩٩٢-٢٠٠٢م تتناقص بمرور الوقت مما يوحي بإمكانية استقرار كميات المياه المستهلكة في القطاع الزراعي مع بداية القرن القادم، ويمكن أن تبدأ في الانخفاض بعد ذلك. ومن الجدير بالذكر أنه بالطبع إذا حددت المملكة المساحة المزروعة قمحًا وقللت من الكميات التي تشتريها صوامع الغلال من مزارعي القمح، وخفضت من الدعم الزراعي للمدخلات فإن الطلب على مياه الري يمكن أن ينخفض عن المستويات التي حددتها البدائل الأربعة سالفة الذكر.

الخلاصة والاستنتاجات

قامت هذه الدراسة بتقدير معادلة الطلب الزراعي على المياه على أساس حجم الإنتاج الزراعي ودرجات الحرارة ومعدلات سقوط الأمطار وحجم النشاط المرتبط بتوزيع الأراضي البور، وكذلك الدعم الحكومي للنشاط الزراعي. كما قامت الدراسة بتقدير حجم هذا الطلب في ظل التغيرات المتوقعة في حجم النشاط الزراعي المستقبلي.

ولما كانت هناك صعوبة في الحصول على بعض البيانات فقد تم استخدام متغيرات متقاربة (حيث تم الحصول على الكميات المستهلكة من المياه في كل منطقة على أساس مساحة الأرض المزروعة بها حبوبًا، كما تم استخدام العدد التراكمي للقروض الممنوحة سنويًا كمتغير مقارب لعدد المزارع العاملة في القطاع الزراعي).

تم استخدام عدة صيغ تقديرية منها الصيغة الخطية واللوغاريتمية الخطية والتجميعية. كما تم استخدام طريقة باركس Parks للتقدير، والتي تمتاز بأنها تأخذ في الحسبان كلًا من التأثيرات المكانية والزمانية وكليهما معًا، وتعطي تقديرات ذات كفاءة ومتسقة لمعلمات النموذج.

وقد تبين من نتائج الانحدار أن النشاط الزراعي ودرجات الحرارة هما المتغيران الرئيسان اللذان يؤثران إيجابيًا ومعنويًا على الطلب الزراعي على المياه في المملكة العربية السعودية. كما اتضح أيضًا أن اختبار F يؤكد وجود تباين بين المناطق في الطلب والعوامل

المحددة له. لذا تم التركيز على معادلة الطلب التي تم تقديرها طبقًا لأسلوب باركس والتي كانت أساس التوقع.

تبين من التوقعات التي أجرتها الدراسة أنه على الرغم من انخفاض مستوى النشاط الزراعي فإن كميات المياه المستهلكة في الري تزداد في جميع المناطق وإن اختلفت معدلات الزيادة في كل منها. وقد يفسر هذا بالري الزائد عن الحاجة الناتج عن ضعف الوعي لدى المزارعين وعدم إدراكهم تكلفة الفرصة البديلة للمياه.

لعل أهم الاستنتاجات هي أن السياسة الزراعية المرتبطة بحجم الإنتاج من الحبوب هي العامل المهم في تحديد الكميات المستهلكة من المياه (وتبلغ المرونة الإنتاجية للطلب الزراعي على المياه الواحد الصحيح تقريبًا) ولذا فإنه لترشيد استهلاك المياه وتحقيق التنمية الزراعية المتواصلة ينبغي تحديد المساحات المزروعة بالحبوب مع مراعاة الأهداف الاقتصادية والاجتماعية للمملكة. كما ينبغي أن تعطي وزارة الزراعة والمياه جل اهتمامها في تطوير سياسة محكمة تعمل من خلال وسائل اقتصادية وغير اقتصادية على إدارة الطلب الزراعي على المياه، والمحافظة على تلك الموارد المائية النادرة. ويمكن أن تأخذ إدارة الطلب صورًا مختلفة، من إجراءات مباشرة لمراقبة استخدام المياه إلى إجراءات غير مباشرة تؤثر في سلوك المزارعين من خلال آليات السوق أو حوافز مالية أو برامج توعية حتى يمكن رفع الكفاءة وربما تحقيق العدالة في الانتفاع من هذا المورد النادر (بين الأنشطة الاقتصادية المختلفة وأيضًا بين الأجيال).

كما أن العمل على تخفيض المياه المفقودة يكون من الأولويات، كذلك فإن تكثيف حملات توعية المزارعين وتوجيههم نحو تحسين عمليات الري، واختيار المحاصيل التي تحتاج إلى كميات أقل من المياه والتي تتحمل درجة ملوحة أكبر يمكن أن يساهم في ترشيد استخدام المياه لاسيما وأن وسيلة الترشيد هذه غير مكلفة.

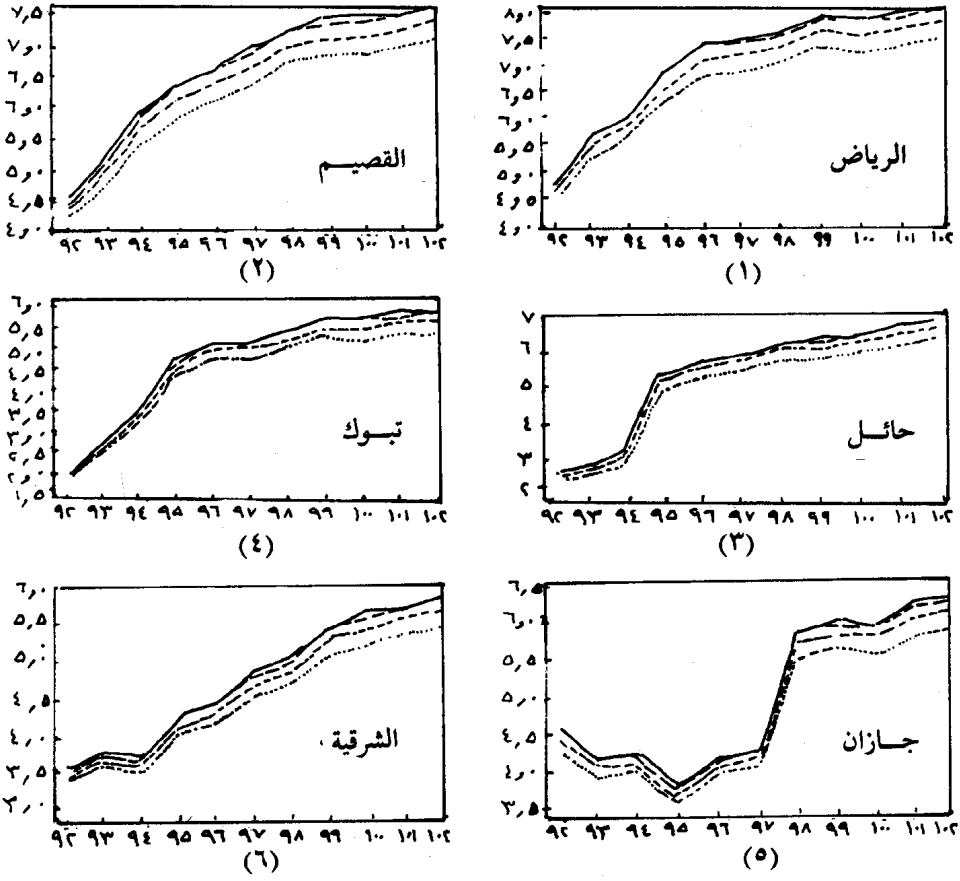
وأخيرًا يجب إيجاد استراتيجية ثابتة لاستغلال المياه في الزراعة، وقد تأخذ هذه الاستراتيجية شعار أن المياه مصدر لا بديل له يتطلب تخطيطًا علميًّا يعكس قيمته الاقتصادية على المدى البعيد. وقد يساعد في تنفيذ هذه الاستراتيجية الاهتمام بسياسات إدارة الطلب على المياه وإعطائها دورًا مركزيًّا للحفاظ على هذا المورد الحيوي [٧، ص xvii و١١].

أما بالنسبة للنقاط الجديرة بالبحث المستقبلي في موضوع الطلب الزراعي على المياه فتتمثل فيمايلي :

(ا) إذا توافرت سلسلة زمنية من البيانات على مستوى المزارع حول تكلفة استخراج المياه الجوفية فإنه يمكن استخدامها كمتغير تقريبي لأسعار المياه في القطاع الزراعي ، ومن ثم يمكن تحديد المرونة السعرية للطلب الزراعي على المياه في المملكة مما يساعد في الإدارة ذات الكفاءة لهذا المورد الاقتصادي المهم .

(ب) لعدم معنوية معامل متغير الإعانات الزراعية في طرق التقدير المختلفة ولسالبية إشارته في أحيان أخرى يحتاج موضوع الإعانات الزراعية إلى دراسة مستقلة .

ملحق
الطلب المستقبلي على مياه الري
في مناطق المملكة خلال (١٩٩٢ - ٢٠٠٢م)
(بمليارات الأمتار المكعبة)



ـــــــــ التوقع الأول،
- - - - - - - التوقع الثاني،
- - - - - - - - التوقع الثالث
. . . . . التوقع الرابع.

المراجـــع

[١] Gutwein, Barry J., and Lang, Robert. J. "Regional Irrigation Water Demand and Drainage." *Journal of Irrigation Engineering,* 119, No.5 (1993), 829-47.

[٢] Berk, R.A.; LaCivita, C.J.; Sredi, K; and Cooley, T.F. *Water Shortage Lessons in Conservation from The Great.* California Drought., 1976-1977, Mass.: Abt., Books, Cambridge Mass, 1981.

[٣] Chesness, J.L.; Cochran, D.L.; and Hook, J.E. "Predicting Seasonal Irrigation Requirements on Coarse Textured Soils." *Trans ASAE,* 29, No. 4 (1986), 1054-57.

[٤] Kindler, J. "Modelimg Derived Demand for Irrigation Water." *Agricultural Water Management.* 13 (1988), 403-10.

[٥] Kudinov, A.G. and Mestechkin, V.B. "Predicting Water Demand for Irrigation," *Proceedings Vancouver Symposium on Irrigation and Water Allocation:* IAHS Publications, No. 169 Int Assoc of Hydrology Science, Vancouver, British Columbia, Canada (1987), 169-73.

[٦] السديري، فيصل عبدالرحمن. «مستقبل الزراعة في المملكة العربية السعودية: مقترحات لجعل القطاع يعتمد على قدراته الذاتية.» بحث غير منشور قدم لندوة جمعية *الاقتصاديين السعوديين*، الرياض، (١٩٩٤م).

[٧] Berkoff, Jeremy. A Strategy for Managing Water in The Middle East and North Africa. Washington D.C: The World Bank, 1994.

[٨] Ismail, Samir M. "Irrigatin and Wheat Yield Response to Applied Water. *"Journal of King Saud University (Agricultural Sciences),* 5, No.1 (1993), 41-56.

[٩] AL-Ibrahim, Abdullah Ali. "Water Use in Saudi Arabia: Problems and Policy Implications." *Journal of Water Resources Planning and Management,* 116, No.3 (May 1990), 375-88.

[١٠] حجازي، المرسي السيد. «تقويم استخدام المياه الجوفية غير المتجددة في الزراعة في المملكة العربية السعودية.» *ندوة أساليب تحسين الأداء في منشآت القطاع العام والقطاع الخاص*، كلية الاقتصاد والإدارة، جامعة الملك سعود، فرع القصيم، (جمادى الآخرة ٢٠-٢٢، ١٤١٣هـ)، ٣٥-٧١.

[١١] العليان، أمل أحمد علي. «الأمن المائي العربي: نظرة اقتصادية.» *رسالة ماجستير*، كلية العلوم الإدارية، جامعة الملك سعود، الرياض، (١٤١٥هـ).

[١٢] Foster, Henry S. Jr. and Bruce R. Beattie. "Urban Residential Demand for Water in The United States" *Land Economics.* 55, No.1 (Feb. 1979), 43-58.

[١٣] Tuncalp, Secil and Abdulla A. Al-Ibrahim. "Development of Wheat Production in Saudi Arabia: Problems and Policy Recommendations." *Journal of Social Sciences*, Kuwait University, 21, No. 3/4 (Autumn/ Winter, 1993), 291-316.

[١٤] Morgan, W. Douglas and Smolen, Jonathan C. "Climatic Indicators in the Estimation of Municipal Water Demand." *Water Resource Bulletin*, 12 (1976) 511-18.

[١٥] وزارة المالية والاقتصاد الوطني . *الكتاب الإحصائي السنوي*، الرياض: مصلحة الاحصاءات العامة، ١٩٨١-١٩٩١م .

[١٦] البنك الزراعي العربي السعودي . *التقرير السنوي* . الرياض: البنك الزراعي العربي السعودي، ١٩٨١-١٩٩١م .

[١٧] Fuller, W. and G Battese. "Estimation of Linear Models with Crossed Error Structure." *Journal of Econometrics*, 2 (1974), 67-78.

[١٨] Drummond, D. J. and A. R. Gallant. "The TSCSREG Procedure." Cory: SAS Institute Inc., 1982 pp.183-199.

[١٩] Parks R., "Efficient Estimation of a System of Regression Equations when Disturbances Are Both Serially and Contemporaneously Correlated." *Journal of American Statistical Association*, 62 (1967), 500-509.

[٢٠] Pindyck, Robert S. and Daniel Rubinfeld. *Econometric Models and Economic Forecasts*. New York: McGraw-Hill, 1981.

The Determinants of Agricultural Water Demand in Saudi Arabia

Ali Zawi Diabi and Al-Morsey Al-Sayed Hegazi

Associate Professors, Department of Economics, College of Business and Economics, King Saud University, Al-Qassim, Saudi Arabia

(Received on 18/10/1415; accepted for publication on 22/6/1416 A.H.)

Abstract. The agricultural sector is the largest user of the limited water resources (mostly underground water) available in Saudi Arabia . This study attempts to estimate the main factors that influence agricultural demand for water. The level of agricultural activity, subsidies, average temperatures, rainfall and number of farms are included as explanatory variables. The ordinary and generalized least swuares techniques (Parks) are used to derive the relevant elasticity estimates. The regression results show that both agricultural activity and average temperatures are the main determinants of agricultural demand for water in Saudi Arabia.

Four simulation experiments were also performed to forecast alternative economic conditions on the level of agricultural demand for water into the future decade.

The policy implications can be summed up as:

Necessity to reduce agricultural water consumption by limiting the cultivated area, encouraging conservation through appropriate economic and legal incentives, and implementing educational programs to enhance farmers' awareness about the use of this valuable resource and thus, avoid over-irrigation. An agriculture water strategy in which demand management policies are given a central role should be established.