مجلة جامعة الملك سعود، م٥، العلوم الزراعية (٢)، ص ص ٧٧ - ٩٥ (١٤١٣هـ/١٩٩٣م)

تحليل اقتصادي قياسي لاستجابة إنتاج الشعير لمعاملات التسميد النيتروجيني ولمعدلات البذار المختلفة في المملكة العربية السعودية

إبراهيم عبدالعزيز التركي

قسم الاقتصاد والتخطيط، كلية العلوم الإدارية والتخطيط، جامعة الملك فيصل، الأحساء، المملكة العربية السعودية

ملخص البحث. يُعّد محصول الشعير في المملكة من المحاصيل المهمة اللازمة لتغذية الحيوان خاصة بعد تبني المملكة لأساليب التنمية الاقتصادية والاجتماعية، وتخطيطها منذ بداية السبعينات وحتى الآن بما أتاح لها تكوين مشروعات كبرى في مجال الإنتاج الحيواني، مما ترتب عليه ازدياد الحاجة لإنتاج وجلب المزيد من المواد العلفية الخضراء والمركزة والتي يأتي في مقدمتها الشعير. فلقد ازدادت واردات الشعير الصافية حيث بلغت نحو ٥٤٥ ألف طن عام ١٩٧٩م وازدادت عام ١٩٨٠م فوصلت إلى ١٢٣٠ ألف طن، وواصلت الازدياد حتى قاربت على الستة ملايين طن عام ١٩٨٤م. وإذا قورنت هذه الأرقام بنظيرتها قبل عام ١٩٧٧م يتضح للجميع أنها لم تزد على نحو ٢٤ ألف طن. ومن جهة أخرى وخلال الفترة من ١٩٧٣-١٩٨٥م لم يزد الإنتاج على ١٧ ألف طن حيث ظلت المساحة المزروعة عند أفضل مستوياتها تمثل نحو ١٠,٤ ألف هكتار، ولم تتغير إنتاجية هكتار الشعير تغيرًا يُعتدّ به. إلا أن المساحة المزروعة أخذت في التزايد بعد عام ١٩٨٥م فقاربت المساحة المزروعة على ٤٩ ألف هكتار، وتجاوز الإنتاج ٢٨٦ ألف طن. ومع ذلك فما زالت الواردات تشكل الجزء الأكبر من الاحتياجات المحلية (حوالي ٩٠٪). وبالتالي يتضح أن قصور الإنتاج المحلي من الشعير عاجز عن الوفاء بمتطلبات الاحتياجات المحلية.

وبحساب النسبة المئوية للاكتفاء الذاتي من الشعير خلال الفترة موضع الاعتبار تبين مدى ضآلتها خاصة بعد عام ١٩٧٩م حيث قدرت عند حدها الأعلى بنحو ١١٪، وعند حدها الأدنى بنحو ٠,٤٪. ويُعدّ ذلك دليلاً على عدم إعطاء محصول الشعير الأهمية الكافية مثل محصول القمح. وعلى ذلك يُعدّ تبني سياسة تنموية للتوسع في إنتاج الشعير من الأمور الضرورية والملحة، نظرًا لازدياد الاحتياجات السنوية

من الشعير، والاعتماد على الاستيراد للوفاء بها، وبالتالي ازدياد الدعم لواردات الشعير، وازدياد الأعباء على الخزانة العامة.

وباستخراج تقديرات معالم دالة إنتاجية سمادية وأخرى بذرية للشعير في كل حالة في صور رياضية مختلفة، واختيار أفضل الصور الرياضية من حيث المنطق الاقتصادي والإحصائي تبين أن هناك إمكانية لزيادة إنتاج الشعير عن طريق إضافة معدلات التسميد النيتروجيني بما لا يزيد على ٢٦٦ كيلوجرامًا للهكتار وعن طريق استخدام معدلات مناسبة من البذور للهكتار وأن المعدلات المثلى للتسميد النيتروجيني وللبذار تتحدد اقتصاديًا على أساس مساواة تكلفة الكيلوجرام من السماد النيتروجيني أو من البذور مع قيمة الناتج الحدي لإنتاج الشعير في كل حالة. وتتضح أهم التوجهات اللازمة لإحداث توسع كبير وشامل ومتوازن لإنتاج الشعير بالمملكة مع الأخذ في الاعتبار الإجراءات التي اتخذت وترتب عليها زيادة إنتاج الشعير من نحو ٤,٤ ألف طن عام ١٩٨٥م إلى نحو ١٥٤ ألف طن عام ١٩٨٧م وإلى حوالي ٢٨٦ ألف طن عام ١٩٨٩م. ومن خلال بذل المزيد من الجهد في سبيل تخفيض وتقليص إعانة الاستيراد وتكثيف التجريب البحثي في مراكز البحوث وتكثيف التجريب الحقلي الإرشادي مع الأخذ بنتائج التجارب التي يثبت جدواها الاقتصادية والفنية.

مقدمة

يُعدّ الشعير من محاصيل الحبوب الرئيسة المهمة في العالم [١]. وتأتي أهمية محصول الشعير في المملكة العربية السعودية سواء المحصول الأخضر أو محصول الحبوب من أهميته الكبيرة في تغذية الحيوان حيث إن غالبية ما ينتج وما يستورد منه يتم استخدامه في قطاع الإنتاج الحيواني [٢]. فبعد دخول المملكة في مرحلة النمو والتطور من خلال تخطيط التنمية الاقتصادية منذ بداية السبعينات قامت مشروعات كبيرة على نطاق واسع صاحبت ارتفاع أسعار البترول وإيراداته على مستوى جميع القطاعات والأنشطة الاقتصادية خاصة مشروعات البنية الأساسية، الأمر الذي أتاح تكوين مشروعات إنتاج حيواني وداجني كبيرة ومتطورة مما أدى لجلب المزيد من المواد العلفية الخضراء والمركزة خاصة الشعير منها.

المشكلة البحثية

تشير البيانات المتوافرة عن استيراد وتصدير الشعير بالمملكة إلى تزايد الواردات الصافية بمعدلات مرتفعة منذ بداية عام ١٩٧٩م حيث بلغت في تلك السنة نحو ٥٤٥

ألف طن ارتفعت في عام ١٩٨٠م إلى نحو مليون و ٢٣٠ ألف طن لتصل بعد ذلك إلى ما يقرب من ستة ملايين طن عام ١٩٨٤م. ويبدو هذا الرقم أكثر ضخامة إذا ما قورن برقم الواردات الصافية قبل عام ١٩٧٧م، حيث لم يزد على ٢٤ ألف طن عند أقصى مستوى له. كما قدر الطلب على الشعير في عام ١٤٠٩هـ (١٩٨٩م) بـ ٤,٣ مليون طن، ويتوقع أن يزداد بمعدل ٦٪ سنويًا خلال خطة التنمية الخامسة [٣].

ومن جهة أخرى توضح البيانات المتاحةعن إنتاج وإنتاجية الهكتار والمساحة المزروعة بالشعير خلال الأعوام ١٩٧٣-١٩٨٥م أن الإنتاج لم يزد على حوالي ١٥ ألف طن عند أفضل مستوياته، في حين أن المساحة المزروعة لم تزد على ١٠,٤ ألف هكتار خلال الفترة الموضحة. ولم تزد إنتاجية الهكتار زيادة يُعتد بها، وعلى ذلك تظهر بجلاء مشكلة الدراسة متمثلة في تدني المستويات الإنتاجية من الشعير، وتضخم الواردات إلى مستويات مرتفعة قد تمثل خطورة مستقبلاً خاصة على مستقبل الثروة الحيوانية بالمملكة. وقد يكون للدعم الكبير المقدم لإنتاج القمح بالمملكة أثره الواضح على تدني مستويات إنتاج الشعير حيث تضاعفت المساحة المزروعة بالقمح من سنة إلى أخرى منذ عام ١٩٨١م حتى وصلت في عام ١٩٨٥م إلى حوالي ٦٠٠ ألف هكتار، وتجاوزت ٧٠٠ ألف هكتار في عام ١٩٨٨م [٤]. وما زال التوسع مستمرًا في إنتاج القمح على الرغم من تحقيق الاكتفاء الذاتي وتحقيق فائض إنتاجي منذ عام ١٩٨٥م على الأقل، وقد استلزم هذا النظر في ضوء الاحتياجات المتزايدة للشعير. في العام ١٤٠٧هـ تم خفض السعر التشجيعي المقدم للقمح وتقديم سعر تشجيعي للشعير يساوي ١,٠٠ رس/كجم، كما تم إلزام الشركات بزراعة ما لا يقل عن ثلث المساحة المزروعة بالشعير [٢]. ولعل هذا هو الذي أدى إلى زيادة إنتاج الشعير في السنوات التالية حين قدر الإنتاج المحلي للشعير عام ١٩٨٨م بـ ٢٨٦ ألف طن [٤]. ويشكل هذا الإنتاج حوالي ١١٪ فقط من جملة الطلب المقدر للعام نفسه. وبذلك يتضح أنه لابد من بذل جهد أكبر من أجل زيادة الإنتاج المحلي.

أهداف الدراسة

تهدف هذه الدراسة بصفة أساسية إلى دراسة وتحليل الموقف الراهن لإنتاج واستيراد الشعير بالمملكة وتحديد نسب الاكتفاء الذاتي مع التركيز على إمكانات زيادة الإنتاج من

خلال إجـراء التحليل الاقتصادي المناسب لبعض تجارب التسميد النتروجيني ومعدلات البـذار لإظهـار تأثـير التـوسـع الرأسي على إنتاج الشعير. كما تهدف الدراسة إلى تقديم مقترحات وتوصيات بشأن تحسين الموقف الإنتاجي وبالتالي تقليل الواردات من الشعير.

الأسلوب البحثي التحليلي

لتحقيق ما تستهدفه الدراسة فقد انتهج أسلوب بحثي قياسي يعتمد في جزء منه على بيانـات التجارب الحقلية والتي أجريت في مراكز البحوث الزراعية خاصة مركز البحوث الزراعية بمنطقة الأحساء، ويعتمد في جزء آخر منه على بيانات سلاسل زمنية. لذلك فقد تم حساب وتقدير إنتاج الشعير والمساحة المزروعة به وإنتاجية الهكتار منه وصافي وارداته خلال الفترة من ٧٣ـ١٩٨٨م، فضلاً عن حساب النسب المئوية للاكتفاء الذاتي من الشعير خلال الفترة نفسها، واستخراج متوسطات ومعاملات الاختلاف وفترات الثقة للمتغيرات موضع الدراسة. كما تم إجراء تحليل قياسي لإحدى تجارب التسميد النيتروجيني ولإحدى تجارب معدلات البذار المختلفة لمحصول الشعير اعتمادًا على استخدام أسلوب الانحدار الخـطي وغير الخطي للوصول إلى أفضل توفيق للدالة الإنتاجية لمحصول الشعير في ظل القيود والمحددات التجريبية وما يستتبع ذلك من اشتقاق الإنتاج الحدي والإنتاج المتوسط وإمكانية التعميم للنتائج الاقتصادية التي يتم التوصل إليها.

النتائـــج

الموقف الراهن لإنتاج واستيراد الشعير بالمملكة

يتأثر إنتاج الشعير في المملكة بالعديد من العوامل والمتغيرات. وفي ظل افتراض ثبات العوامل الأخرى المؤثرة على الإنتاج يتأثر إنتاج الشعير مباشرة بالمساحة المزروعة وإنتاجية الهكتار.

ومن خلال استعـراض بيانـات الإنتـاج والمساحة المزروعة وإنتاجية الهكتار للفترة موضع الدراسة (جدول ١) يتضح أن متوسط المساحة المزروعة بالشعير قدر بنحو اثني عشر ألف هكتار، وقدر متوسط إنتاجية الهكتار بنحو ٢,٣٣ طن، وقدر متوسط الإنتاج بنحو ٤٣

ألف طن، كما قدر متوسط صافي الواردات بنحو ١٨٨٤ ألف طن سنويًا. ويستدل من تقديرات الانحراف المعياري ومعامل الاختلاف أن أكثر المتغيرات موضع الاعتبار تغيرًا أو تشتتًا يتعلق بالإنتاج ثم المساحة المزروعة، ثم صافي الواردات. وأخيرًا إنتاجية الهكتار فلقد قدر معامل الاختلاف لكل منها بنحو ١٨٢٪، ١١٦٪، ١٠٣٪، ٥٥٪ على الترتيب (جدول ١). ويستدل من ذلك على أن الإنتاج والمساحة المزروعة وصافي الواردات وإنتاجية الهكتار لمحصول الشعير قد تعرضت لاختلافات نسبية واسعة هبوطًا أو صعودًا عن المتوسط.

ويمكن ملاحظة ثلاث فترات متميزة خلال الأعوام ١٩٧٣ ـ ١٩٨٨م. الفترة الأولى من العام ١٩٧٣م إلى العام ١٩٧٩م وتميزت هذه الفترة بزيادات بسيطة في الإنتاج تعود بصفة أساسية إلى زيادة المساحة المزروعة. ولم يكن هناك أي نمط تصاعدي لزيادة إنتاجية الهكتار خلال هذه الفترة حيث تراوحت حول ١,٩ طن/هكتار (جدول ١).

الفترة الثانية هي للأعوام ١٩٨٠م حتى ١٩٨٥م حيث انخفض الإنتاج وانخفضت المساحة المزروعة حتى وصلت إلى أدنى مستوياتها خلال فترة الدراسة. ويعزى السبب في ذلك إلى البدء في برنامج دعم القمح مما شجع على تحويل كثير من الموارد المخصصة لزراعة الشعير إلى زراعة القمح، المحصول الأكثر ربحية، وبالتالي انخفاض المساحة المزروعة لإنتاج للشعير.

أما الفترة الثالثة فهي فترة مابعد ١٩٨٥م والتي شهدت نموًا متسارعًا في كل من المساحة المزروعة والإنتاج، وكذلك نموًا مطردًا في إنتاجية الهكتار. فقد وصلت المساحة المزروعة المقدرة في عام ١٩٨٨م إلى ٤٨٧٤٢ هكتارًا، وبلغ الإنتاج ٢٨٦٤٢٢ طنًا للعام نفسه. وكذلك حدث نموٌ متصاعدٌ في إنتاجية الهكتار حيث قفزت إلى ٣,٧٣ طن/هكتار في عام ١٩٨٦م ووصلت إلى ٥,٨٨ طن/هكتار في عام ١٩٨٨م. وتزيد هذه الإنتاجية على ثلاثة أضعاف متوسط الإنتاجية للفترة الأولى (جدول١).

وقد أدى هذا الأمر إلى تحقيق الاكتفاء الذاتي في المملكة في عام ١٩٨٤م بل وتحقيق فائض إنتاجي في عام ١٩٨٥م. وأصبح بالتالي لدى المملكة مخزون احتياطي لا بأس به. وفي ضوء ذلك فإن احتياجات المملكة من القمح قد قدّرت بما يعادل نحو مليون إلى مليون وربع طن سنويًا [٦] يضاف إليها قدر مناسب يمثل مخزونًا احتياطيًا كما هو متبع في بعض الدول المنتجة الأخرى. وعلى ذلك فليس من المنطق السليم أن يستمر إنتاج القمح في المملكة على مساحة أرضية واسعة لإنتاج كميات تفوق الاحتياجات السنوية مضافًا إليها مخزون احتياطي معقول. وقد يكون من المناسب في ضوء إنتاجية الهكتار المحققة في المتوسط زراعة القمح في مساحة أرضية تتراوح ما بين ٣٠٠ إلى ٣٢٥ ألف هكتار سنويًا، وإدخال محاصيل أخرى في المساحات المتبقية تكون هناك حاجة ماسة لها، ويعتبر الشعير من المحاصيل الشتوية المناسبة للزراعة في المساحات التي يمكن إزاحة محصول القمح عنها وغيرها من المساحات الأخرى التي يمكن التوسع فيها دونما، إضرار بأهداف استراتيجية إنتاج القمح بالمملكة.

ويعتبر تبني سياسة تنموية للتوسع في إنتاج الشعير بالمملكة من الأمور الضرورية والملحة خاصة إذا ما أخذ في الاعتبار تطور الاحتياجات السنوية للمملكة من الشعير، والاعتماد على الاستيراد لسد هذه الاحتياجات والتي بلغت أكثر من مليوني طن ابتداء من عام ١٩٨١م، وذلك لتصنيع الأعلاف المركزة التي تتطلبها مشروعات الإنتاج الحيواني بأنواعها. وعلى ذلك يتضح أنه يمكن تشجيع بعض الزراع على زراعة الشعير في جزء من مزارعهم في ظل تخفيض الدعم جزئيًا على إنتاج القمح، مع دعم التجارب والبحوث المختلفة التي تجري في مراكز الأبحاث بالمملكة لتحسين وتنمية إنتاجية الهكتار من الشعير، خاصة وأن التجارب قد أكدت إمكانية تحسين إنتاج الشعير في المناطق محدودة الأمطار بشكل ملحوظ في حالة استعمال الأسمدة وكميات مناسبة من التقاوي المحسنة [٧، ٨].

ولما كان دعم استيراد الشعير قد تطور كبرًا واتساعًا من سنة إلى أخرى، فإنه قد حان وقت إحلال دعم الإنتاج محل دعم الاستيراد، حيث أدى دعم واردات الشعير إلى ماتعكسه معظم الشواهد العملية من تضخم وكبر حجم الواردات إلى درجة تفوق في بعض السنوات

الاحتياجات الفعلية حتى في ظل التوسعات الكبيرة في مجال الإنتاج الحيواني، وماذلك إلا نتيجة تكالب بعض المستوردين في الحصول على أكبر قدر من الدعم لتحقيق أكبر قدر من الأرباح، وتشير إحصاءات وزارة التجارة إلى أن المملكة استوردت خلال النصف الأول من عام ١٩٨٤م مايوازي نحو ثلاثة ملايين طن من الشعير بلغت تكلفتها نحو ٢٠٨٣ مليون ريال [٩].

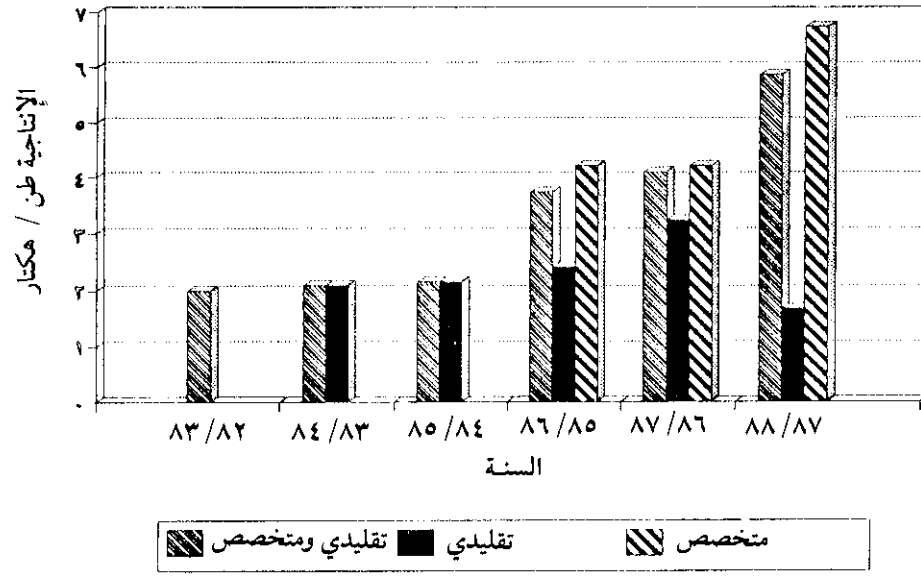
ولا شك أن التوسع الملحوظ في مشروعات الإنتاج الحيواني قد زاد من الطلب على الحبوب التي تدخل في تغذية الحيوان وفي تصنيع الأعلاف المركزة إلا أن كميات الاستيراد الموضحة تعتبر مرتفعة جدًّا إلى الدرجة التي توضح ماقيل سابقًا، وتؤكد على خروج سياسة دعم استيراد الشعير عن أهدافها المرجوة بحيث أصبحت تستغل من قبل بعض المستوردين لتحقيق الأرباح الخاصة على حساب الميزانية العامة للدولة، فعلى الرغم من أن مثل هذه السياسة قد حققت توافر الشعير بالقدر الذي يفي والاحتياجات المحلية ويزيد، إلا أن استغلالها على النحو القائم ترتب عليه إسراف وتبديد للموارد المالية الوطنية.

ووفقا للأسس والمفاهيم الاقتصادية فإن سياسة دعم الاستيراد أو تخفيض سعر السلع المستوردة للمستخدم المحلي تؤدي إلى إسراف وهدر في موارد الدولة نتيجة الاختلال السعري [١٠].

وكما هو واضح من الجدول١ فإن عجز الإنتاج المحلي من الشعير عن ملاحقة الطلب المتزايد عليه يعود بصفة أساسية إلى انخفاض المساحة المزروعة منه وإلى انخفاض إنتاجية الهكتار. ويعود انخفاض المساحة المزروعة وتناقصها خلال ١٩٧٣م ـ ١٩٨٥م بصفة أساسية إلى التوسع في زراعة القمح، وبالتالي توجيه جزء كبير من الأراضي والموارد الزراعية المخصصة لإنتاج الشعير إلى إنتاج القمح في ظل الدعم الذي لقيه قطاع القمح في فترة مابعد ١٩٧٩م.

وعندما تم تخصيص بعض الدعم لإنتاج الشعير وألزمت الشركات الزراعية بزراعة جزء من أراضيها بمحصول الشعير لوحظ زيادة مطردة في كل من المساحات المزروعة

والإنتاج ابتداء من العام ١٩٨٦م ومابعده. كما يمكن ملاحظة النمو المتصاعد في إنتاجية الهكتار خصوصًا في السنوات الثلاث ١٩٨٦ ـ ١٩٨٨م. إلا أن الشيء الجدير بالملاحظة هو أن هذا النمو المتصاعد في إنتاجية الهكتار من الشعير يكاد يكون مقتصرًا على المشروعات الزراعية المتخصصة، بينما لم يطرأ نمو مواز في قطاع المزارع التقليدية (شكل١). كما أن إنتاجية الهكتار من الشعير في المشروعات الزراعية مازالت بعيدة عن تلك المتحققة في مراكز البحوث الزراعية. بالتالي تتضح إمكانية زيادة إنتاجية الهكتار من المزارع التقليدية عن طريق زيادة استخدام الأسمدة واستخدام معدلات مناسبة من البذور المحسنة، وتحسين في إدارة جميع عناصر الإنتاج.



شكل ١. إنتاجية الشعير في المشروعات الزراعية وفي المزارع التقليدية

قياس دوال إنتاج الشعير السمادية والبذرية

يوضح جدول٢ متوسط إنتاج الهكتار من الشعير لتجربتين الأولى: تتعلق بمعاملات التسميد النتروجيني، والثانية: تتعلق بمعاملات البذار وكل منها مصممة في قطاعات كاملة العشوائية [١١، ١٢] وقد اعتمد في التجربة الأولى على مجموع محصولين للشعير في الموسم

نفسه وللمعاملات نفسها وفي ظل افتراض ثبات العوامل الأخرى المؤثرة على الإنتاجية والممكن التحكم في تأثيرها. استخدم في هذه التجربة معدلات سماد نتروجيني بين صفر و ٢٨٠كجم نيتروجين للهكتار. بلغ متوسط إنتاجية الهكتار لكل المعاملات مايعادل نحو ١١ طن وبلغ معامل الاختلاف المقدر نحو ١٨,٢٪، (جدول٢).

جدول ٢. متوسط الإنتاج للمعاملات التجريبية لتجربتي التسميد النيتروجيني والبذار(*) لمحصول الشعير ومعامل الاختلاف في كل حالة.

تجربة التسميد		تجربة البذار	
معدلات التسميد النيتروجيني كيلوجرام / هكتار	إجمالي الإنتاج طن / هكتار	معدلات البذار كيلوجرام / هكتار	إجمالي الإنتاج طن / هكتار
صفر	٧,٤٤٣	٦٠	٤,٩٧٨
٤٠	٩,٢٥٤	٩٠	٤,٦٩٥
٨٠	١٠,٠٧٥	١٢٠	٥,٦٠٤
١٢٠	١٠,٣٣٣	١٥٠	٤,٦٣٧
١٦٠	١٢,٧٨٩	١٨٠	٥,٤٢١
٢٠٠	١٢,٣٢٧	٢١٠	٥,٤٤١
٢٤٠	١٢,٧٣٩	٢٤٠	٦,٢٦٣
٢٨٠	١٢,٧١٤	٢٧٠	٦,٥٥١
		٣٠٠	٦,٧٤٣
		٣٣٠	٧,٨٤٠
المتوسط	١٠,٩٥٩	المتوسط	٥,٨١٨
الانحراف المعياري	١,٩٩٧	الانحراف المعياري	١,٠٢٠
معامل الاختلاف ٪	١٨,٢	معامل الاختلاف ٪	١٧,٥

(*) متوسط الإنتاج المقابل لمعدلات التسميد النيتروجيني هو عبارة عن مجموع متوسط كل من المحصول الأول والثاني لكل معاملة تسميدية، حيث تم جز المحصول وحصاده مرتين، وفي الحالتين قدرة المادة الجافة [١١]، أي المواد ذات القيمة الغذائية بعد التخلص من الرطوبة. أما متوسط الإنتاج المقابل لمعدلات البذار فهو عبارة عن متوسط إنتاج كل معاملة لمحصول واحد فقط كمادة جافة [١٢].

المصدر: جمعت وحسبت من [١١، ١٢].

وفي التجربة الثانية لمعدلات البذار صممت التجربة على أساس عشر معاملات تجريبية باستخدام معدلات بذار مابين ٦٠ و ٣٣٠كجم للهكتار. ولقد بلغ متوسط إنتاجية الهكتار للتجربة ٥,٨ طن كما قدر معامل الاختلاف بنحو ١٧,٥٪ (جدول٢).

ويوضح جدول ٣ تقديرات معالم دالة إنتاجية سمادية لمحصول الشعير بمنطقة الأحساء وفقًا لمعاملات التسميد النيتروجيني المختلفة لخمس صور رياضية كان أفضلها من حيث المنطق الإحصائي والاقتصادي تلك التقديرات التي تعكسها الصورة الرياضية التربيعية. وعلى هذا الأساس تشير التقديرات إلى ازدياد إنتاج الهكتار من الشعير بمعدل قدر بنحو ٠,٠٣٩ ، طن وذلك عندما يزيد معدل التسميد النيتروجيني بكيلوجرام واحد، ولقد تأكدت المعنوية الإحصائية لمعدل الازدياد هذا، كما تأكدت المعنوية الإحصائية أيضًا لمعدل تناقص الناتج الحدي الفيزيقي للشعير إلى جانب ثبوت معنوية النموذج موضع التقدير ككل. وقدر معامل التحديد بما يوازي نحو ٠,٩٤ ، وهذا يعني أن ٩٤٪ من التغيرات التي انتابت إنتاجية الهكتار للشعير تعزى إلى تلك التي تعكسها معاملات التسميد النيتروجيني ومربعات تلك المعاملات.

وعلى أساس تقديرات معالم الدالة الإنتاجية وما تضمنته من متغيرات فقد قدرت كمية السماد التي تعطى أكبر قدر ممكن من محصول الشعير بنحو ٢٦٦ كيلوجرام للهكتار ويكون الإنتاج عندها في حدود ١٢,٧ طن للهكتار، وهذه الكمية تقترب من معدل التسميد النيتروجيني للمعاملة الأخيرة بما يعكس إمكانية زيادة إنتاج الشعير عن طريق إضافة المزيد من الأسمدة النيتروجينية. وتجدر الإشارة في هذا المقام إلى أن الناتج الحدي من الشعير هو للمادة الجافة وليس لحبوب الشعير الأمر الذي استهدفته التجربة موضع الدراسة. وبمعلومية سعر الطن من المادة الجافة يمكن استخراج قيمة الناتج الحدي التي يجب أن تعادل تكاليف الكيلوجرام من النيتروجين المضاف، وبمعلومية معامل التحويل بين المادة الجافة ونظيرتها الخضراء لمحصول الشعير يمكن تحديد أفضل الأوضاع الإنتاجية لزراع الشعير على أساس وجهتي النظر الاقتصادية والفنية والتي تقتضي في ظل النتائج المتحصل عليها إضافة مقادير من الأسمدة النيتروجينية لا تتجاوز ٢٦٦ كيلوجرام للهكتار. وبالطبع

جدول ٣ . تقديرات معالم دالة إنتاجية سمادية لمحصول الشعير بمنطقة الأحساء في صور رياضية مختلفة[١] .

م	الدالة	المتغير			ر٢	ر٢	ف
		ثابت الدالة	ن	ن أ[٢]			
١	الخطية	٨,٣١٢	٠,٠١٩		٠,٨٦	٠,٨٤	٣٧,١٢
		(١٦,٠٠) ***	(٦,٠٩) ***				
٢	الجذر تربيعية	٧,٣٣٦	٠,٠٠٢	٠,٣١٠	٠,٩٢	٠,٨٩	٣٠,٤٧
		(١١,٥٤) ***	(٠,٢٧)	(٢,٠٤) **			
٣	الثلاثة أنصاف	٧,٤١٧	٠,٠٥٤	-٠,٠٠٢	٠,٩٤	٠,٩٢	٣٩,٧٥
		(١٤,٦٦) ***	(٣,٩٧) ***	(٢,٦) ***			
٤	التربيعية	٧,٤٩٠	٠,٠٣٩	-٠,٠٠٠٠٧٣٤	٠,٩٤	٠,٩٢	٤١,٩٩
		(١٥,٨٩) ***	(٥,٠٢) ***	(٢,٧٢) ***			
٥	كوب ـ دوجلاس	٢,٢٩٩	٠,٠٢٧٧		٠,٦٨	٠,٦٣	١٢,٧٩
		(٤٨,١٦) ***	(٣,٥٨) **				

(١) الأرقام بين الأقواس أسفل تقديرات المعالم تمثل نسب ت المحسوبة للتقديرات أعلاها، والإشارات ***، **، * تعني المعنوية على مستوى ١٪، ٥٪، ١٠٪، على التوالي .

(٢) الحرف أ في المتغير ن أ يأخذ قيمًا مختلفة حسب شكل الدالة، فهو يأخذ القيم ٠,٥ ، ١,٥ ، ٢ للدوال الجذر تربيعية واصناف الثلاثة والتربيعية على التوالي .

المصدر: جمعت وحسبت من بيانات جدول رقم ٢ .

كلما زادت تكلفة التسميد أو قل سعر المحصول، يجب أن تقل الكمية المستخدمة منه حتى يتحقق للمزارع أقصى قدر من الأرباح .

وباستخراج تقديرات معالم الدالة الإنتاجية للشعير في صور رياضية مختلفة وفقًا لمعدلات البذار المختلفة تبين أن أفضل الصور الرياضية المقدرة من وجهتي النظر الاقتصادية والإحصائية هي الدالة الخطية كما هو موضح بجدول ٤ . أما نتائج الدوال الجذر تربيعية والأصناف الثلاثة والتربيعية فهي نتائج غير منطقية، حيث تشير جميع هذه الدوال إلى

جدول ٤ . تقديرات معالم دالة إنتاجية البذور لمحصول الشعير بمنطقة الأحساء في صور رياضية مختلفة[١].

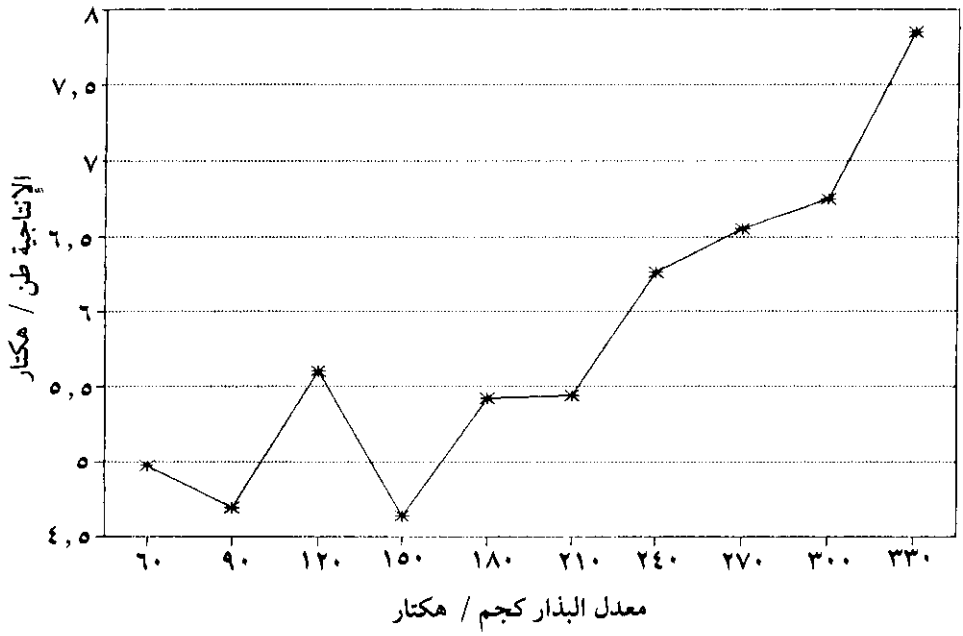
م	الدالة	المتغير			ر٢	ر٢	ف
		ثابت الدالة	ب	ب أ[٢]			
١	الخطية	٣,٨٦٢	٠,٠١٠٠٢٩		٠,٨٠	٠,٧٧	٣١,٤١
		(١٠,١٢) ***	(٠٥,٦٠) ***				
٢	الجذر تربيعية	٨,٩٦٦	٠,٠٤١٠١٥	-٠,٨٢١٠٥	٠,٩٠	٠,٨٧	٣٠,١١
		(٤,٤٨) ***	(٣,٣٩) **	(٢,٥٨) **			
٣	الثلاثة أنصاف	٥,٧٥٠	٠,٠٢٥٥٨٧-	٠,٠٠١٧٢٨	٠,٩٠	٠,٨٧	٣٢,٥٢
		(١٧,٧٨) ***	(١,٩٧) *	(٢,٧٦) **			
٤	التربيعية	٥,٣٤٨	٠,٠٠٨٩٠٤-	٠,٠٠٠٠٤٨٥٥	٠,٩٠	٠,٨٨	٣٣,١٧
		(٨,٩٤) ***	(١,٣٠)	(٢,٨١) **			
٥	كوب ـ دوجلاس	٠,٤٧٣٩٦	٠,٢٤٧٢٦		٠,٦٥	٠,٦١	١٤,٨٠
		١,٤٢	(٣,٨٥) ***				

(١) الأرقام بين الأقواس أسفل تقديرات المعالم تمثل نسب ت المحسوبة للتقديرات أعلاها، والإشارات ***، **، * تعني المعنوية على مستوى ١٪، ٥٪، ١٠٪، على التوالي.

(٢) الحرف أ في المتغير ب أ يأخذ قيمًا مختلفة حسب شكل الدالة، فهو يأخذ القيم ٠,٥، ١,٥، ٢ للدوال الجذر تربيعية والأصناف الثلاثة والتربيعية على التوالي.

المصدر: جمعت وحسبت من بيانات جدول رقم ٢ .

انخفاض إنتاجية الهكتار بزيادة معدلات البذار. وعند رسم العلاقة بين معدل البذار وإنتاجية الهكتار من واقع بيانات التجربة نجد أن العلاقة أقرب ما تكون إلى الخطية (شكل ٢). بالإضافة إلى ذلك فإن نتائج دالة كوب ـ دوجلاس لا تفضل نتائج الدالة الخطية حيث تفوقت الأخيرة في قيمة معامل التحديد وفي قيمة اختبار ف، حيث يوضح معامل التحديد للدالة الخطية أن ٨٦٪ من التغيرات الحادثة في إنتاجية الهكتار من الشعير أمكن تفسيرها بالتغيرات في معدلات البذار. ويستدل من النتائج المتحصل عليها من الدالة الخطية أن



شكل ٢ . تجربة معدل البذار للشعير في الأحساء

إنتاجية الهكتار من الشعير تزداد بمعدل يختلف جوهريًا عن الصفر من الوجهة الإحصائية فقد قدر ذلك المعدل بنحو ٠,٠١ طن في حالة زيادة معدل البذار بكيلوجرام واحد، وبعبارة أخرى فإن الإنتاج الحدي الفيزيقي للشعير يعد معنويًا من الوجهة الإحصائية. ويشير معامل التحديد المقدر بنحو ٠,٨٠ إلى أن حوالي ٨٠٪ من التغيرات التي تنتاب إنتاجية الهكتار من الشعير تعزى إلى نظيرتها التي يعكسها معدل البذار. ولقد تأكدت معنوية الدالة الإنتاجية المقدرة عند مستويات المعنوية المألوفة. ولا شك أن أفضل مستوى لإنتاجية الهكتار من الشعير يكون محددًا عند وضع تتساوى أو تتطابق عنده تكلفة الكيلوجرام من البذور مع قيمة الناتج الحدي للشعير. إلا أن نتائج تقدير معالم الدالة بالإضافة إلى شكل ٢ توحي بأن العلاقة بين معدل البذار وإنتاجية الهكتار علاقة خطية، وهذا يعني أن معدل البذار والذي يتحقق عنده أقصى إنتاج قد يفوق المعدلات المستخدمة في هذه التجربة مما يستدعي ضرورة تكرار التجربة وبمستويات إضافية من البذور قبل تقديم أي توصية بخصوص معدلات البذار الاقتصادية المثلى.

ويقتضي استخراج قيمة الناتج الحدي للشعير عند استخدام وحدات متتالية أو معدلات معينة من الأسمدة النيتروجينية أو البذور ضرب الناتج الحدي الفيزيقي المتحصل عليه من نتائج تقديرات معالم دالتي الإنتاج في سعر الكيلوجرام أو الطن لمحصول المادة الجافة أو البذور إذا كان إنتاج الشعير بغرض الحصول على المادة الجافة من الدريس وخلافه أو بغرض الحصول على الحبوب. ولما كان الشعير يتم استيراده في شكل حبوب بغرض تغذية الحيوان وصناعة الأعلاف المركزة، فإن قيمة الناتج الحدي يجب استخراجها باستخدام الأسعار الظلية (Shadow prices) أو استخدام أسعار تقريبية للأسعار الظلية والتي يمثلها إلى حد ما الأسعار العالمية وبالتحديد أسعار استيراد الشعير خاصة وأن الدراسة والتحليل موضع الاعتبار يتعلقان بالمستوى القومي وليس بالمستوى الخاص بالمزارع [١٣].

خاتمة

توضح النتائج التي تم التوصل إليها أن هناك إمكانات واسعة ومجالات رحبة للعمل على زيادة إنتاجية الهكتار من الشعير سواء كان ذلك عن طريق إضافة معدلات سمادية نيتروجينية لا تزيد على ٢٦٦ كيلوجرامًا للهكتار أو عن طريق إضافة معدلات بذار مناسبة ويتحدد المعدل الأمثل أو الأفضل في الحالتين عند تساوي أو انطباق سعر العنصر الإنتاجي أو تكلفته مع قيمة الناتج الحدي الفيزيقي. وتجدر الإشارة هنا إلى ضرورة الاهتمام بتجارب وأبحاث محصول الشعير سواء من حيث عددها أو من حيث تنوعها لتشمل جميع عناصر الإنتاج المحددة لإنتاجية الشعير مثل كمية المياه ونوعيتها ونوعية التربة والعمالة الزراعية والأصناف المحسنة وغير ذلك، هذا بالإضافة إلى دراسة العوامل والمتغيرات الطبيعية المناخية والمتعلقة منها بالتربة، وبناء توقعات احتمالية جيدة تمكن من الاستفادة منها إلى أقصى حد أو تقليل الأضرار الناجمة عنها إلى أقل حد ممكن. ولاشك أن زيادة إنتاج الشعير لتقليل هذا القدر الهائل من الواردات يقتضي العمل في كل الاتجاهات، ولقد أدركت الحكومة مدى عمق المشكلة فعمدت إلى تنفيذ عدد من القرارات لعل من أهمها ما اتخذ في بداية عام ١٤٠٦هـ والقاضي بتخفيض الإعانة الممنوحة على واردات الشعير، وما اتخذ أيضًا في بداية عام ١٤٠٧هـ لتشجيع الزراع على زراعة الشعير حيث يقضي بتحديد سعر شراء الكيلوجرام المسلم للمؤسسة العامة لصوامع الغلال بمقدار ريال واحد، هذا بالإضافة إلى

القرار الخاص بتخفيض سعر شراء القمح المسلم للمؤسسة العامة لصوامع الغلال من ٣,٥ ريال إلى ٢ ريال للكيلوجرام بهدف تحقيق التوازن المناسب بين إنتاج القمح والشعير لأهميتهما ولاحتياج المملكة لكميات كبيرة من الشعير لاستخدامها كأعلاف كان معظمها متاحًا عن طريق الاستيراد [١٤]. وإن كانت هذه الإجراءات قد ساعدت في زيادة إنتاج الشعير من نحو ٤,٤ ألف طن عام ١٩٨٥م إلى نحو ١٥٤ ألف طن عام ١٩٨٧م ثم قفز حتى وصل إلى حوالي ٢٨٦ ألف طن عام ١٩٨٨م [٣] فإن هناك إلى جانب المزيد من هذه الإجراءات جهودًا من الضروري بذلها خاصة ما تعلق منها بتخفيض أكثر لإعانة الاستيراد إن لم يكن في الإمكان وقفها نهائيًا أو ما تعلق منها بتكثيف التجريب البحثي والحقلي والإرشادي معًا، مع الأخذ بنتائج التجارب التي تثبت جدواها وتطبيقها حتى يمكن تحقيق إنطلاقة إنمائية واسعة تحقق على الأقل درجة عالية من الاكتفاء الذاتي لمحصول الشعير، وفي ظل التوجه السائد نحو زراعة القمح فإنه يقترح التركيز على الأراضي الأقل مناسبة للقمح وزراعتها بالشعير.

المراجع

[١] الخشن، علي علي وعبدالباري، أحمد أنور. *إنتاج المحاصيل*. القاهرة: دار المعارف بمصر. ١٩٧٥م.

[٢] Al-Hussinie, Abdulaziz. "The Impact of Agricultural Price Policies on the Supply and Demand for Agricultural Products: The Case of Barley and Wheat in Saudi Arabia." Ph. D. Dissertation, Oregon State University, (1988).

[٣] وزارة التخطيط. *خطة التنمية الخامسة*. الرياض: وزارة التخطيط، ١٤١٠هـ (١٩٩٠م).

[٤] وزارة الزراعة والمياه، إدارة الدراسات الاقتصادية والإحصاء. *نشرة الإحصاءات الزراعية الجارية بالعينة*. أعداد مختلفة، الرياض: وزارة الزراعة والمياه، ١٩٧٣-١٩٨٨م.

[٥] وزارة المالية والاقتصاد الوطني، مصلحة الإحصاءات العامة. *الكتاب الإحصائي السنوي*. أعداد مختلفة، الرياض: مصلحة الإحصاءات العامة، ١٩٧٣-١٩٨٨م.

[٦] التميمي، سعد أحمد والرصيص، علي صالح. *إنتاج الشعير*. مشروع التعاون الفني بين وزارة الزراعة والمياه - إدارة الأبحاث الزراعية بالمملكة العربية السعودية ومنظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة، ١٩٨٦م.

[٧] عبدالكريم، جمعة ومطر، عبدالله. *استجابة الشعير للتسميد في المناطق الجافة*. المؤتمر العربي للبحوث الزراعية على المحاصيل الغذائية الأساسية. حلب، سوريا، ١٩٨٦م.

[٨] الإبراهيم، سلطان صالح. «نشاطات البحوث الزراعية والتدريب في المملكة العربية السعودية.» *المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة* (إيكاردا)، *البرنامج الإقليمي للبحوث الزراعية في منطقة شبه الجزيرة العربية*، وقائع الاجتماع السنوي الثاني، حلب، سوريا، ٢٧-٢٩ أغسطس، ١٩٨٩م.

[٩] وزارة المالية والاقتصاد الوطني، مصلحة الإحصاءات العامة. *إحصاءات واردات المملكة للنصف الأول من عام ١٩٨٤م*. الرياض: مصلحة الإحصاءات العامة، ١٩٨٤م.

[١٠] بيشاي، فهمي. *نحو سياسة سعرية وتسويقية أفضل*. مؤتمر السياسات السعرية والتسويقية، القاهرة: وزارة الزراعة المصرية، ١٩٨٨م.

[١١] University College of North Wales, Ministry of Agriculture and Water, Saudi Arabia. *The Effect of Rate of Nitrogen Application on Yield of Barley and Maize Grown as Winter Forages in Saudi Arabia*. Joint Agricultural Research and Development Project, Publication No. 9, 1972.

[١٢] University College of North Wales, Ministry of Agriculture and Water, Saudi Arabia. *The Effect of Seed Rate of the Forage Yield of Delta Barley*. Joint Agricultural Research and Development Project, Publication No. 5, 1972.

[١٣] Qayum, A. *Theory and Policty of Accounting Prices*. Amsterdam: North-Holland Publishing Co., 1960.

[١٤] مؤسسة النقد العربي السعودي، إدارة الأبحاث الاقتصادية والإحصاء. *التقرير السنوي*. الرياض: مؤسسة النقد العربي السعودي ١٤٠٧هـ.

An Econometric Analysis for the Response of Barley to Nitrogen and Seeding Rates in Saudi Arabia

Ibrahim A. Al-Turki

Department of Economics and Planning, College of Management Sciences and Planning, King Faisal University, Al-Hassa, Saudi Arabia

Abstract. Barley is an important crop in the Kingdom of Saudi Arabia. It is necessary for animal feed especially after the intensive efforts of the government since the early seventies to promote the establishment of livestock projects. These projects caused an increase in the demand for forage and concentrates and in particular barley. Barley net imports increased since 1979 from 545,000 MT to 1,230,000 MT in 1980 and continued increasing until it approached 6 million MT in 1984. Net imports were only 24,000 MT and less in 1977 and before. On the other hand, domestic production did not exceed 22,000 MT in the period 1973-85, while cultivated area reached 10,400 hectares (ha). Yield did not change significantly during the period, hence the problem of domestic production lagged behind domestic demand.

To indicate the problem of barley production in the Kingdom, self-sufficiency ratio was calculated for the period. The ratio has declined after 1979 until it reached 0.04%, while the maximum ratio was 11%. Hence, adopting a development policy for increasing barley production is necessary because of the tremendous increase in barley imports. In spite of the fact that the area cultivated increased after 1985 and reached 49,000 ha, and production exceeded 286,000 MT, net imports still constitute the major part of the domestic barley requirements. It was necessary to estimate the response of barley to fertilization and seeding rates. Experimental data were collected for the yield of barley and the corresponding nitrogen fertilizer and seed rates in Al-Hassa region. Several production functions were estimated and evaluated logically, statistically and econmically. Results show a possibility for increasing barley yield by adding at most 266 kg N/ha and applying an appropriate level of seeding rate. The economically optimal seeding rate and fertilizer level are determined when the coste of fertilizer or seeds are equated to the value of marginal product of barley production in each case.

The main suggestion in this research is to increase the efforts in conducting more experiments and extension works and applying the results with economic meaning.