تقدير دالة تكاليف الإنتاج الكلية لصناعة التمور بالمملكة العربية السعودية

أحمد بن محمد العبدالقادر

مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية، الرياض، المملكة العربية السعودية

تاريخ التسليم: ٢٠٠٥/٥/٢٦ تاريخ القبول: ٢٠٠٥/١١/١٦

ملخص البحث

أدركت المملكة العربية السعودية أهمية التمور كمحصول استراتيجي يتميز بقيمته الغذائية وأهميته الاقتصادية ودوره في تحقيق الأمن الغذائي الوطني، فأولت أشجار النخيل عناية خاصة وشجعت على زراعتها والاستثمار في تصنيع التمور وتحويله إلى منتجات ثانوية ذات جودة اقتصادية عالية كما شجعت الاستثمار في الصناعات الغذائية التي تعتمد على التمور أو أحد مشتقاته التحويلية. وتهدف هذه الدراسة بشكل رئيس إلى تقدير دالة تكاليف الإنتاج الكلية لصناعة التمور بالمملكة العربية السعودية باستخدام طريقة المربعات الصغرى الموزونة، وتحليل بنودها والاستفادة من المشتقات الاقتصادية الناتجة منها كمؤشرات هامة في رسم وتوجيه السياسة الإنتاجية لها. وقد اعتمدت الدراسة لتحقيق الهدف الرئيس منها على بيانات أولية تم جمعها خلال عام ٢٠٠٤م لقطاع مستعرض من مصانع تصنيع وتعبئة التمور في المملكة العربية السعودية[1]. وقد توصلت الدراسة إلى أن أفضل النماذج الرياضية تمثيلاً لدالة تكاليف الإنتاج الكلية لصناعة التمور في المملكة العربية السعودية وتوافقاً مع المنطق الاقتصادي هي الصورة الرياضية التكعيبية. وتبين أن الإنتاج الأمثل لصناعة التمور يقدر بنحو ٢,٥٣ ألف طن/مصنع، وأن الإنتاج المعظم للربح يقدر بنحو ٣,٦٤ ألف طن/مصنع من التمور. وبمقارنة متوسط الإنتاج الفعلي لمصانع التمور والذي يقدر بنحو ٧٩٢ طن/مصنع تقريباً مع حجم الإنتاج الأمثل والإنتاج المعظم للربح، فقد تبين تدني مستوى إنتاج مصانع التمور في المملكة العربية السعودية وأهمية زيادة السعة الإنتاجية لتلك المصانع من خلال تكثيف استخدام رأس المال والتقنية الخاصة بالوسائل الإنتاجية والتسويقية. كما أظهرت نتائج الدراسة انخفاض مرونة العرض السعرية لصناعة التمور في المملكة العربية السعودية مما يعني ضعف استجابة مصنعي التمور للتغير في أسعار التمور المصنعة.

مقدمة:

اعتمدت السياسة التصنيعية في المملكة العربية السعودية على تشجيع ودعم الصناعات القائمة على الموارد الطبيعية محلياً وذلك انطلاقاً من أهمية دعم وتنويع مصادر الدخل المحلي وتقليل الاعتماد على المدخلات والمنتجات الأجنبية. وعلى هذا الأساس، فقد استثمرت نحو ٢٤٧,٥٢ ألف مليون ريال في تمويل ٣٥٩٦ مصنعاً حتى عام ٢٠٠٢م، يرتكز النشاط الصناعي لنحو ١٥,٧% منها في مجال الصناعات الغذائية وبإجمالي تمويل يمثل نحو ٧,٩% من إجمالي التمويل الصناعي [١].

وتعد الصناعات الغذائية المعتمدة على التمور المحلية أو أحد مشتقاتها أحد أهم المجالات التصنيعية التي حظيت بمزيد من الاهتمام والرعاية على المستوى الوطني، نتيجة لما تتمتع به المملكة العربية السعودية من ميزة نسبية تفاضلية في إنتاج التمور عالية الجودة على المستوى الدولي، حيث تساهم المملكة العربية السعودية بنحو ١٢,٣% من إجمالي الإنتاج العالمي للتمور، وتأتي في الترتيب العالمي بعد جمهورية مصر العربية بنحو ١٦,٥% وجمهورية إيران الإسلامية بنحو ١٣% [٢]. لقد بدأت صناعة التمور في المملكة العربية السعودية عام ١٩٦٤م، حيث تم تدشين أول مصنع للتمور في المدينة المنورة وبطاقة إنتاجية تقدر بنحو ثلاثة آلاف طن سنوياً، ثم تتالى إنشاء المزيد من مصانع التمور في مناطق المملكة المختلفة حتى وصلت إلى نحو ٤٣ مصنعاً وبطاقة إنتاجية تقدر بنحو ٥٤,٩ ألف طن سنوياً من التمور ومشتقاتها التحويلية [٣] [٤].

وباستقراء سريع لواقع صناعة التمور في المملكة العربية السعودية، يتبين أن تلك الصناعة الواعدة لم تتواكب مع ما تحظى به المملكة من تميز نسبي في إنتاج التمور عالية الجودة، كما أنها لم تؤسس لإيجاد صناعة قوية عالية الجودة ذات صبغة تنافسية في الأسواق العالمية. حيث لم تمثل كمية التمور المصنعة أكثر من ٦,٦% من إنتاج التمور المحلية. كما أن ما يتم تصنيعه كمشتقات تحويلية للتمور يمثل فقط نحو ٢٣,٣% من إجمالي التمور المصنعة، في حين يتم تصنيع نحو ٧٦,٧ % كتمور معبأة ومجهزة. إضافة إلى ذلك، فإن المملكة العربية السعودية تستورد حاجتها من السكريات ومشتقاته وبكميات تقدر بنحو ١٣,٦ ألف طن سنوياً [٤] في الوقت التي تستطيع تلبية متطلباتها المحلية من تلك السكريات من خلال تحسين وتطوير صناعة التمور ومشتقاته التحويلية والتي يمكن أن تحل محل تلك السكريات المستوردة. هذا وقد أكدت دراسة علمية حديثة [٥]، ضعف الكفاءة التقنية لصناعة التمور في المملكة العربية السعودية بوجه عام، وبمتوسط يقدر بنحو ٣٦% بافتراض ثبات العائد على السعة (CRS) ونحو ٥٢% بافتراض تغير العائد على السعة (VRS). مما يعني انه بإمكان مصانع التمور إنتاج نفس كمية الإنتاج الحالية وبتكلفة إنتاجية

[1] اعتمدت هذه الدراسة على بيانات أولية تم جمعها كجزء من بحث ممول من مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية رقم أ ت – ٢١ -٣٥ بعنوان " تقييم وتطوير صناعة التمور في المملكة العربية السعودية باستخدام تقنية الليزر الحراري والتقنية الحيوية: دراسة فنية وإدارية واقتصادية".

تقل بنحو ٦٤% و٤٨% بافتراض ثبات أو تغير العائد على السعة، على التوالي. وقد عزت دراسة علمية أخرى [٦]، أسباب تدني مستوى صناعة التمور في المملكة العربية السعودية إلى عدة أسباب منها انخفاض معدل العائد على الاستثمار، ووجود طاقات رأسمالية عاطلة ناتجة عن وجود مشاكل ومعوقات إنتاجية وتسويقية. وعلى هذا الأساس، فإن تحسين وتطوير صناعة التمور وتحويلها إلى مشتقات ثانوية عالية الجودة والاستفادة من التمور منخفضة الجودة في إنتاج منتجات تحويلية جديدة ذات قيمة مضافة عالية، وتشجيع قيام صناعات غذائية محلية تعتمد على التمور كمادة أولية سيعمل بلا شك على زيادة مساهمة القطاع الزراعي في إجمالي الناتج المحلي، وتحقيق الأمن الغذائي المنشود وبما يتفق مع التوجهات العامة للدولة، وتحسين ميزان المدفوعات الخارجية بتقليل الكميات المستوردة من السكريات ومشتقاتها، إضافة إلى زيادة مساهمة المملكة في السوق الخارجية للتمور من خلال زيادة صادراتها من التمور عالية الجودة وبأسعار منافسة، وزيادة الطلب المحلي على التمور المنتجة وتقليل الفائض، وزيادة دخول منتجي التمور.

وتأتي أهمية إجراء هذه الدراسة نتيجة لما تحظى به صناعة التمور في المملكة العربية السعودية من رعاية واهتمام مستمر على المستوى الوطني، وإلى أهمية إجراء دراسات علمية متسقة لتقدير تكاليف الإنتاج الكلية لهذه الصناعة الواعدة ومن ثم تحديد الحجم الاقتصادي الأمثل والمعظم للربح ومعرفة درجة استجابة دالة العرض لصناعة التمور للعوامل المؤثرة فيها، والاستفادة من نتائج تلك الدراسات كمؤشرات هامة في تخطيط وتنفيذ وتقويم سياسات الإنتاج والدعم الموجهة لصناعة التمور في المملكة العربية السعودية.

الهدف الرئيس للبحث:

يهدف البحث بشكل رئيس إلى تقدير دالة تكاليف الإنتاج الكلية لصناعة التمور في المملكة العربية السعودية وتحليل بنودها والاستفادة من المشتقات الاقتصادية الناتجة منها كمؤشرات هامة في رسم وتوجيه السياسة الإنتاجية لها.

منهج البحث:

استخدم البحث الأسلوب الوصفي التحليلي لبيانات أولية تم تجميعها لمصانع التمور ذات سعات إنتاجية مختلفة في مناطق المملكة العربية السعودية وذلك باستخدام استمارات استبيان متخصصة تم إعدادها واستكمالها مباشرة من مصنعي التمور. وبناءً على ما تجمع من معلومات، فقد أمكن إجراء التحليل الإحصائي الوصفي والاستدلالي للبيانات التي تم جمعها من مجتمع الدراسة باستخدام البرنامج الإحصائي SPSS والحصول على مؤشرات هامة لصناعة التمور في المملكة. ولقد استجاب لاستبانة الدراسة (٣٤) مصنعاً تمثل نحو ٧٩% من إجمالي عدد مصانع التمور عام ٢٠٠٤م. وقد كانت تلك المصانع المستجيبة موزعة على المناطق الرئيسة للمملكة العربية السعودية على النحو التالي: ١٥ مصنعاً بالمنطقة الوسطى، ٩ مصانع بالمنطقة الشرقية، ٥ مصانع بمنطقة القصيم، ٥ مصانع بمنطقة المدينة المنورة. وبعد مراجعة تلك الاستبيانات، فقد تم استبعاد ٤ منها لعدم منطقية المعلومات الواردة بها. ولقد استخدم في تقدير دوال التكاليف الإنتاجية أربع صور رياضية هي: الصورة الخطية، الصورة اللوغاريثمية، الصورة التكعيبية، الصورة التربيعية. ومن ثم تم المفاضلة بينها للوصول إلى أفضلها تمثيلاً من حيث المنطق الاقتصادي والمعايير الإحصائية. ولتلافي مشكلة اختلاف تباين الخطأ العشوائي (Heteroscedasticity) فقد تم استخدم طريقة المربعات الصغرى الموزونة (Weighted least squares method) لتقدير دالة تكاليف الإنتاج الكلية لصناعة التمور، وذلك باستخدام مقلوب تباين الخطأ العشوائي المقدر (the Estimated Error Variance) كوزن مثبت لتباين الخطأ العشوائي [٧].

النتائج البحثية والمناقشة:

يستعرض هذا الجزء من الدراسة أهم النتائج التي تم التوصل إليها خاصة ما يتعلق بهيكل التكاليف الإنتاجية الكلية لصناعة التمور، وأفضل الصور الرياضية المقدَّرة للدالة، والمشتقات الاقتصادية الناتجة منها. إضافة إلى تقدير دالة العرض ومرونة العرض السعرية لصناعة التمور في المملكة العربية السعودية.

هيكل التكاليف الإنتاجية الكلية لصناعة التمور:

أمكن من خلال دراسة هيكل تكاليف الإنتاج الكلية لصناعة التمور في المملكة العربية السعودية التعرف على أهم مكونات تكاليف إنتاج صناعة التمور بشقيها المتغير والثابت وتأثيرها النسبي على الصناعة. وتشتمل التكاليف المتغيرة لصناعة التمور على عدة بنود أساس تأتي في مقدمتها تكلفة شراء وتأمين التمور المادة الخام الأساس للصناعة، وتكلفة المواد الأولية مثل مواد التعبئة والتغليف وكيماويات التعقيم وغيرها، وتكلفة الأيدي العاملة من رواتب وأجور وخلافه، والمنافع العامة وتشمل تكاليف الطاقة الكهربائية والمياه والوقود، وتكاليف الصيانة، والتسويق. في حيث تمثل إهلاكات الأصول الثابتة من آلات ومعدات وأجهزة وتجهيزات ومباني ومنشآت أهم عناصر التكاليف السنوية الثابتة لصناعة التمور. وتمثل تكاليف تأمين وشراء التمور العنصر الرئيس ضمن بنود التكاليف الإنتاجية الكلية لصناعة التمور حيث تقدر في المتوسط بنحو ١,٦٥ مليون ريال للمصنع الواحد وهو ما يمثل نحو ٦١% من إجمالي التكاليف الإنتاجية، يلي ذلك تكلفة الأيدي العاملة والتي تقدر في المتوسط بنحو ٣٦٢ ألف ريال و هو ما يمثل نحو ١٣%، ثم يأتي بعد ذلك تكلفة تأمين المواد الأولية والتي تقدر بنحو ٣٢٩ ألف ريال وهو ما يمثل نحو ١٢%. بينما بلغ متوسط إهلاكات الأصول السنوية نحو ١٢٩ ألف ريال وبنسبة تقدر بنحو

٥%، في حين تمثل بنود التسويق والمنافع العامة والصيانة مجتمعة نحو ٩% من التكاليف الإنتاجية الكلية للصناعة وبمتوسط يقدر بنحو ٢١٩ ألف ريال للمصنع الواحد. ويستعرض الجدول (١) هيكل التكاليف الإنتاجية الكلية لمصانع التمور في المملكة العربية السعودية والأهمية النسبية لبنود التكاليف وأبرز نتائج التحليل الوصفي للبيانات التي تم جمعها عن مصانع التمور.

جدول (١): التكاليف الإنتاجية الكلية لصناعة التمور في المملكة العربية السعودية – ٢٠٠٤م

العنصر	الإجمالي (ألف ريال)	الأهمية النسبية للعنصر/الإجمالي (%)	المتوسط (ألف ريال/مصنع)	الخطأ القياسي (SE)	معامل الاختلاف (C.V)	أقصى تكلفة (ألف ريال)	أقل تكلفة (ألف ريال)
التكاليف الإنتاجية المتغيرة:							
المواد الخام	٤٩٥٠١,٤٠	٦١	١٦٥٠,٠٥	٣٤٠,٢٧	١١٢,٩٥	٦٥٠٠	٢٤,٣١
أيدي عاملة	١٠٨٥٨,١٠	١٣	٣٦١,٩٤	٦١,٩٩	٩٣,٨٠	١٥٠٠	٦٤,٨٠
المواد الأولية	٩٨٥٩,١٦	١٢	٣٢٨,٦٤	٧١,١٢	١١٨,٥٤	١٩١٩,٢٤	٨
تسويق	٢٨٩٢,٥٠	٤	٩٦,٤٢	٣٨,٠٣	٢١٦,٠٦	١٠٠٠	٢
منافع عامة	٢٤٢٠,٣٤	٣	٨٠,٦٨	٢٥,٤٩	١٧٣,٠٢	٦٠٦,٩٩	٢
صيانة[1]	١٢٦٨,٩٥	٢	٤٢,٣٠	١١,٠٧	١٤٣,٣٤	٢٥٠	٥
الإجمالي	٧٦٨٠٠,٤٥	٩٥	٢٥٦٠,٠٢	٤٧٦,٠٧	١٠١,٨٦	٩١٤٩,٢٤	٩٤٤,٨٥
التكاليف الإنتاجية الثابتة:							
إهلاكات[2]	٣٨٨١,١٠	٥	١٢٩,٣٧	٤٥,٧٣	١٩٣,٦٣	١٠٨٠	٥
التكاليف الإنتاجية الكلية	٨٠٦٨١,٥٥	١٠٠	٢٦٨٩,٣٨	٤٨٦,٥٧	٩٩,٠٩	٩١٦٤,٢٤	١٥٥,٣٥

- جمعت وحسبت من نتائج تحليل بيانات الدراسة.

[1] حسبت على أساس (٢%) من تكاليف المنشآت والمباني، و(٣%) من تكلفة الآلات والمعدات والأجهزة، و(١٠%) من تكلفة وسائل النقل والأثاث [٨].

[2] حسبت على أساس (٥%) من تكاليف المنشآت والمباني، و(١٠%) من تكلفة الآلات والمعدات والأجهزة، و(٢٠%) من تكلفة وسائل النقل والأثاث [٨].

كما توصلت دراسة هيكل التكاليف الإنتاجية لصناعة التمور، أيضا، إلى عدد من المؤشرات العامة على مستوى الصناعة ككل وعلى مستوى المصنع. فقد أظهرت النتائج الميدانية أن إجمالي كميات التمور المصنعة تقدر بنحو ٢٣٩٠٥ ألف طن سنوياً وبمتوسط يصل إلى نحو ٧٩٧ طن للمصنع الواحد، وأن إجمالي التكاليف الإنتاجية اللازمة لتصنيع تلك الكمية تقدر بنحو ٨٠٦٨١ مليون ريال وبمتوسط يقدر بنحو ٢٦٨٩ مليون ريال للمصنع الواحد، منها نحو ٩٥% تكاليف إنتاجية متغيرة ونحو ٥% تكاليف إنتاجية ثابتة. كما أظهرت نتائج الدراسة أن التكلفة الإجمالية لإنتاج الطن الواحد من التمور المصنعة يقدر بنحو ٣,٣٨ ألف ريال تقريباً منها نحو ٣,٢١ ألف ريال تكاليف إنتاجية متغيرة ونحو ١٦٢ ريال تكاليف ثابتة. ويستعرض الجدول (٢)، بعض المؤشرات الاقتصادية العامة عن صناعة التمور في المملكة العربية السعودية لعام ٢٠٠٤م.

جدول (٢): مؤشرات اقتصادية عامة عن صناعة التمور في المملكة العربية السعودية – ٢٠٠٤م

العنصر	الوحدة	القيمة
مؤشرات اقتصادية عامة على مستوى الصناعة:		
عدد مصانع التمور (عينة الدراسة)	مصنع	٣٠[3]
إجمالي الإنتاجية	طن/سنوياً	٢٣٩٠٥
إجمالي التكاليف الإنتاجية المتغيرة	ألف ريال	٧٦٨٠٠,٤٥
إجمالي التكاليف الإنتاجية الثابتة	ألف ريال	٣٨٨١,١٠
التكاليف الإنتاجية الكلية	ألف ريال	٨٠٦٨١,٥٥
الأهمية النسبية للتكاليف الإنتاجية المتغيرة/ التكاليف الإنتاجية الكلية	%	٩٥
الأهمية النسبية للتكاليف الإنتاجية الثابتة/ التكاليف الإنتاجية الكلية	%	٥
مؤشرات اقتصادية عامة على مستوى المصنع:		
متوسط الإنتاجية	طن/مصنع/سنوياً	٧٩٧
متوسط التكاليف الإنتاجية المتغيرة	ألف ريال/مصنع	٢٥٦٠,٠٢
متوسط التكاليف الإنتاجية المتغيرة	ألف ريال/طن	٣,٢١
متوسط التكاليف الإنتاجية الثابتة	ألف ريال/مصنع	١٢٩,٣٧
متوسط التكاليف الإنتاجية الثابتة	ألف ريال/طن	٠,١٦
متوسط التكاليف الإنتاجية الكلية	ألف ريال/مصنع	٢٦٨٩,٣٨
متوسط التكاليف الإنتاجية الكلية	ألف ريال/طن	٣,٣٨

- جمعت وحسبت من نتائج تحليل بيانات الدراسة.

[3] تم استبعاد (٤) مصانع تمور لعدم دقة النتائج المتحصل عليها في استبانة الدراسة.

التقدير الإحصائي لدالة تكاليف الإنتاج الكلية لصناعة التمور:

استخدمت الدراسة عدد من الصور الرياضية لتقدير دالة التكاليف الإنتاجية الكلية لصناعة التمور في المملكة العربية السعودية، وهي: الصورة الخطية، الصورة اللوغاريثمية، الصورة التكعيبية، الصورة التربيعية. وبالمفاضلة بينها فقد وجد أن الصورة التكعيبية كانت أفضل الصور الرياضية تمثيلاً لعينة الدراسة من حيث المنطق الاقتصادي والمعايير الإحصائية. وقد أمكن من خلال تقدير دالة التكاليف الإنتاجية الكلية لصناعة التمور التعرف على العديد من المؤشرات الهامة حول الظروف الإنتاجية وطبيعة المراحل الاقتصادية التي تعمل بها مصانع التمور في المملكة وما يمكن اتخاذه من إجراءات للنهوض بصناعة التمور. ويمكن التعبير عن دالة التكاليف الإنتاجية الكلية المقدرة لصناعة التمور في المملكة العربية السعودية في صورتها التكعيبية على النحو التالي:

$$\overline{TC}_d = 148.19 + 5.98\ Q_d - 0.0016\ Q_d^2 + 0.0000003\ Q_d^3 \quad (1)$$

(3.63) (-1.22) (1.25)*

$\overline{R^2} = 0.976$ *F = 180.20**

حيث أن:

$\overline{TC}_d$ = التكاليف الإنتاجية الكلية المقدرة لصناعة التمور (ألف ريال).

Q_d = الكمية المنتجة من التمور (طن).

وقد تبين من دالة التكاليف المقدرة أن الكمية المنتجة تفسر نحو ٩٧,٦% من تغيرات التكاليف الإنتاجية الكلية لصناعة التمور. كما تبين معنوية دالة التكاليف باستخدام اختبار ف (F=180.20) ومعامل الانحدار المقدر لكمية الإنتاج باستخدام الاختبار التائي (3.63) عند مستوى معنوية $p < ٠,٠١$.

المشتقات الاقتصادية لدالة التكاليف الكلية لصناعة التمور:

من أهم المشتقات الاقتصادية لدالة التكاليف هي التكاليف المتوسطة والحدية، ومرونة التكاليف، ومقدار الإنتاج الأمثل، ومقدار الإنتاج المعظم للربح.

التكاليف المتوسطة والحدية: أمكن اشتقاق دالتي التكاليف المتوسطة (AC_d) والحدية (MC_d) من دالة التكاليف الإنتاجية المقدرة (المعادلة ١). وتوضح المعادلتين (٢) و(٣) دالتي التكاليف المتوسطة والحدية المقدرة لصناعة التمور في المملكة العربية السعودية.

$$AC_d = \frac{148.19}{Q_d} + 5.98 - 0.0016\ Q_d + 0.0000003\ Q_d^2 \quad (2)$$

$$MC_d = 5.98 - 0.0032 Q_d + 0.0000009 Q_d^2 \quad (3)$$

مرونة التكاليف: بلغت مرونة تكاليف الإنتاج الكلية لصناعة التمور نحو ٠,٧٩، مقارنة بمرونة التكاليف عن نقطة الإنتاج الأمثل والتي تقدر بواحد صحيح حيث تتساوى التكاليف المتوسطة والتكاليف الحدية. وهو ما يعني إن إنتاج مصانع التمور في المملكة العربية السعودية لا يزال يتم في المرحلة الإنتاجية الأولى، وأنه يمكن دفعه إلى المرحلة الإنتاجية الثانية من خلال زيادة أحجام المصانع وتكثيف استخدام العناصر الإنتاجية حتى معدلاتها المثلى حتى يمكن تحقيق مزايا اقتصادية في زيادة العائد أو خفض التكاليف وتحسين الواقع الحالي [٩]. ويوضح الجدول (٣)، التكاليف الإنتاجية الكلية والمتوسطة والحدية ومرونة التكاليف لصناعة التمور في المملكة العربية السعودية عند مستويات مختلفة من الإنتاج لعام ٢٠٠٤م.

مقدار الإنتاج الأمثل: يتحقق الإنتاج الأمثل لصناعة التمور في المملكة العربية السعودية عندما تكون دالة التكاليف المتوسطة أدناها حيث يتقاطع منحنى التكاليف الحدية والمتوسطة. وقد أمكن الوصول إلى الإنتاج الأمثل بمعادلة المعادلتين (٢) و (٣) ومفاضلة المعادلة الناتجة، ومن ثم استخدام طريقة نيوتن لحلها وفق المعادلة التالية [١٠]:

$$Q_{n+1} = Q_n - \frac{F(Q_n)}{F'(Q_n)} \quad (4)$$

حيث أن:

Q_n = كمية الإنتاج الابتدائية.

Q_{n+1} = كمية الإنتاج التالية.

$F(Q_n)$ = المعادلة التي يتساوى عندها التكاليف الحدية والمتوسطة. $F'(Q_n)$ = تفاضل الدالة $F(Q_n)$.

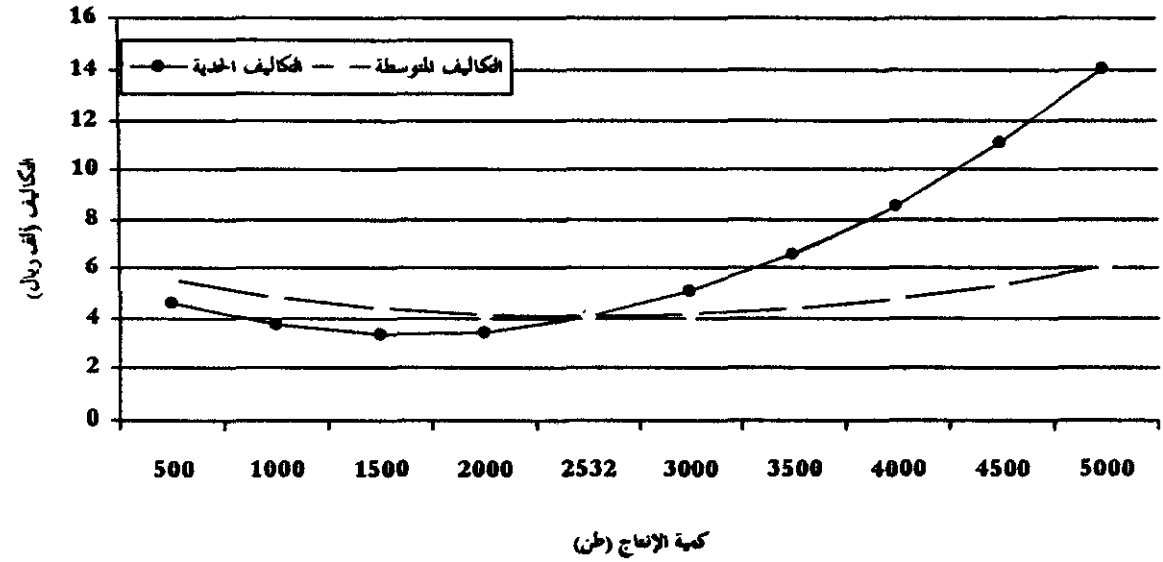
وبناءً على طريقة نيوتن، فقد تم تقدير مقدار الإنتاج الأمثل لصناعة التمور بنحو ٢,٥٣ ألف طن/مصنع وبإجمالي يقدر بنحو ٧٦ ألف طن سنوياً على مستوى الصناعة ككل، وهي الكميات التي يجب أن يبدأ عندها منحى العرض في المدى البعيد كما أنها تمثل الحد الأدنى للحجم الاقتصادي في صناعة التمور. ويمكن التعبير عن هذه العلاقة بيانياً في الشكل (١)، حيث يتقاطع منحى التكاليف الحدية

والمتوسطة عندما يكون الإنتاج نحو ٢,٥٣ ألف طن/مصنع/ سنوياً، وذلك عند سعر متوسط أدنى يقدر بنحو ٤,٠٢ ألف ريال/طن تقريباً. وبناءً عليه، فقد وجد أن ثلاث مصانع من عينة الدراسة فقط يقع إنتاجها أعلى من الإنتاج الأمثل لصناعة التمور. مما يعني ضرورة زيادة السعة الإنتاجية لمصانع التمور المنتجة أقل من الحجم الأمثل من خلال تكثيف استخدام رأس المال والتقنية الخاصة بالوسائل الإنتاجية والتسويقية [١١] .

جدول (٣). التكاليف الإنتاجية الكلية والمتوسطة والحدية ومرونة التكاليف لصناعة التمور في المملكة العربية السعودية عند مستويات مختلفة من الإنتاج – ٢٠٠٤م

مستوى الإنتاج (طن)	التكاليف الكلية (ألف ريال)	التكاليف المتوسطة (ألف ريال)	التكاليف الحدية (ألف ريال)	مرونة التكاليف
٥٠٠	٢٧٧٣,٩٧	٥,٥٥	٤,٦١	٠,٨٣
٧٩٧	٤٠٥١,٤٣	٥,٠٨	٤,٠٢	٠,٧٩
١٠٠٠	٤٨٣٦,٢٩	٤,٨٤	٣,٧٢	٠,٧٧
١٥٠٠	٦٥٧٧,٠٣	٤,٣٨	٣,٣٢	٠,٧٦
٢٠٠٠	٨٢٣٨,١٠	٤,١٢	٣,٤٠	٠,٨٣
٢٥٣٣	١٠١٨٩,٢٧	٤,٠٢	٤,٠٢	١,٠٠
٣٠٠٠	١٢٢٨٨,٧٧	٤,١٠	٥,٠٢	١,٢٣
٣٥٠٠	١٥١٦٢,١٥	٤,٣٣	٦,٥٥	١,٥١
٤٠٠٠	١٨٩٢٣,٤٢	٤,٧٣	٨,٥٧	١,٨١
٤٥٠٠	٢٣٨١٤,٤٧	٥,٢٩	١١,٠٧	٢,٠٩
٥٠٠٠	٣٠٠٧٧,١٩	٦,٠٢	١٤,٠٦	٢,٣٤

- جمعت وحسبت من نتائج تحليل بيانات الدراسة.



شكل (١). منحى التكاليف المتوسطة والحدية لصناعة التمور في المملكة العربية السعودية – ٢٠٠٤م

مقدار الإنتاج المعظم للربح: أمكن تقدير الإنتاج المعظم للربح لصناعة التمور بنحو ٣,٦٤ ألف طن للمصنع، وذلك من خلال معادلة التكاليف الحدية (MC_d) مع الأسعار السائدة للتمور (P_d) والتي كانت تقدر بنحو ٧,٠٥ ألف ريال/طن تقريبا [٦]. ويوضح الجدول (٤)، مرونة التكاليف والمؤشرات الإنتاجية لصناعة التمور في المملكة العربية السعودية – ٢٠٠٤م.

جدول (٤). مرونة التكاليف والمؤشرات الإنتاجية لصناعة التمور في المملكة العربية السعودية – ٢٠٠٤م

البند	الكمية (طن/مصنع/سنة)	مرونة التكاليف	صافي الربح[1] (ألف ريال/مصنع/سنة)
متوسط الإنتاج الفعلي	٧٩٧	٠,٧٩	١٥٦٨,٦٩
مقدار الإنتاج الأمثل	٢٥٣٣	١,٠٠	٧٦٦٧,٠٩
مقدار الإنتاج المعظم للربح	٣٦٣٥	١,٥٩	٩٥٥٤,٩١
حجم الإنتاج لأكبر مصنع	٤٠٠٠	١,٨١	٩٢٨٥,٦٧

- جمعت وحسبت من نتائج تحليل بيانات الدراسة.

١. $\Pi_d = P_d Q_d - TC_d$

تقدير دالة العرض لصناعة التمور

تمثل دالة العرض الجزء الصاعد من منحنى التكاليف الحدية عندما يتقاطع مع أدنى نقطة لمتوسط التكاليف المتغيرة (شكل ١)، ومن ثم يمكن اشتقاق دالة العرض لصناعة التمور بمساواة التكاليف الحدية بالسعر السائد للتمور، وفقاً للمعادلة التالية:

$$P_d = 5.98 - 0.0032Q_d + 0.0000009Q_d^2 \quad (4)$$

وبحل المعادلة رقم (٤)، فقد أمكن تقدير دالة العرض لصناعة التمور Q_d، وفق المعادلة التالية:

$$Q_d = \left\{ \frac{0.0032 + \sqrt{(-0.0032)^2 - 4(0.0000009)(5.98 - P_d)}}{2(0.0000009)} \right\} \quad (5)$$

كما تم حساب مرونة العرض السعرية وفقاً للمعالة التالية:

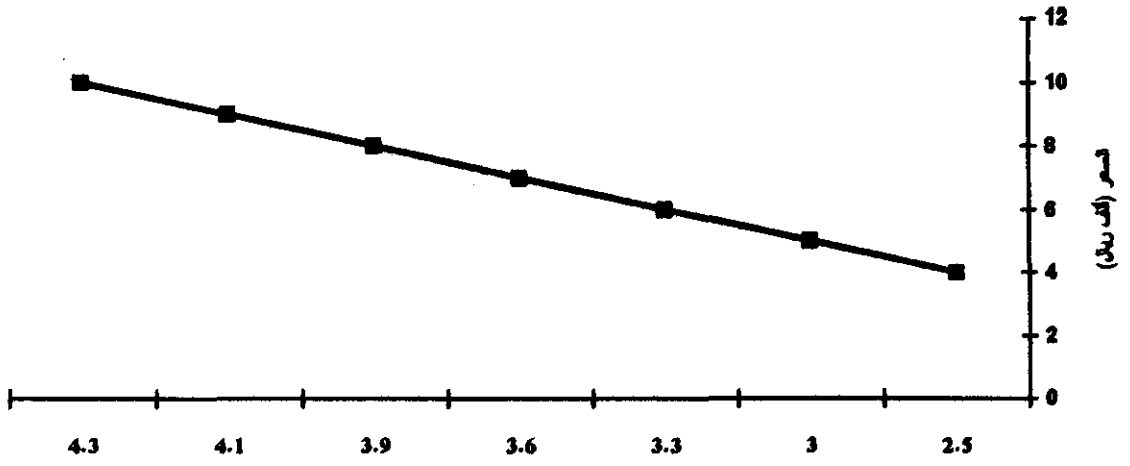
$$E_s = \frac{dQ_d}{dP_d} \times \frac{P_d}{Q_d} \quad (6)$$

حيث أن E_s = مرونة العرض السعرية.

ويستعرض الجدول (٥) دالة العرض لصناعة التمور في المملكة العربية السعودية ومرونة العرض السعرية عند مستويات سعرية مختلفة، والتي تراوحت بين ٠,٧٤٨ عند سعر ٤ آلاف ريال/طن ونحو ٠,٤٤١ عند سعر ١٠ آلاف ريال/طن. مما يعني انخفاض مرونة العرض السعرية وأن الكمية المعروضة من التمور المصنعة لا تتأثر نسبياً بالتغير في الأسعار. كما يشير الشكل (٢) إلى دالة العرض لصناعة التمور في المملكة العربية السعودية.

جدول (٥). دالة العرض ومرونة العرض السعرية لصناعة التمور في المملكة العربية السعودية – ٢٠٠٤م

السعر (ريال/طن)	الكمية المعروضة (طن/سنة)	مرونة العرض السعرية (E_s)
٤,٠٠٠	٢,٥٣٣	٠,٧٤٨
٥,٠٠٠	٢,٩٩٢	٠,٥٧٦
٦,٠٠٠	٣,٣٣٧	٠,٥١٢
٧,٠٠٠	٣,٦٢٢	٠,٤٨٠
٨,٠٠٠	٣,٨٧٠	٠,٤٦١
٩,٠٠٠	٤,٠٩٣	٠,٤٤٩
١٠,٠٠٠	٤,٢٩٧	٠,٤٤١



الشكل (٢). دالة العرض لصناعة التمور في المملكة العربية السعودية – ٢٠٠٤م

الخلاصة والتوصيات:

تعتبر صناعة التمور في المملكة العربية السعودية من الصناعات الواعدة التي تحتاج إلى مزيد من التوسع والتطوير في عمليات إنتاج وتسويق التمور ومشتقاتها التحويلية عالية الجودة وبما يُمكّن من تلبية متطلبات السوق المحلية والعالمية. وتهدف هذه الورقة إلى تقدير دالة تكاليف الإنتاج الكلية لصناعة التمور وتحليل بنودها والاستفادة من المشتقات الاقتصادية الناتجة منها كمؤشرات هامة في رسم وتوجيه السياسة الإنتاجية لهذه الصناعة الواعدة. وبناءً على ما توصلت إليه الدراسة من نتائج يتضح أن هناك فجوة كبيرة بين الإنتاج الفعلي لمصانع التمور والذي يقدر في المتوسط بنحو ٧٩٧ طن والإنتاج الأمثل والمعظم للربح والذي يقدر بنحو ٢,٥٣ ألف طن ونحو ٣,٦٤ ألف طن على التوالي. كما أظهرت نتائج الدراسة انخفاض مرونة العرض السعرية لصناعة التمور، مما يعني الأثر القليل نسبياً للتغير في الأسعار على الكمية المعروضة من التمور المصنعة. وبناءً على ما توصلت إليه نتائج الدراسة، فإنه يوصى لتطوير صناعة التمور في المملكة العربية السعودية بما يلي:

١- خفض التكاليف الإنتاجية لصناعة التمور من خلال دعم شراء المواد الخام والتي تمثل نحو ٦١% من إجمالي تكاليف الإنتاج الكلية للصناعة مما يؤدي إلى تحسين أوضاع مصانع التمور.

٢- رفع الكفاءة الإنتاجية لمصانع التمور القائمة للوصول إلى مستويات الإنتاج المثلى والمعظمة للربح لصناعة التمور وذلك من خلال ربط سياسة التمويل الحكومي بمصانع التمور عالية الكفاءة الإنتاجية.

٣- زيادة السعة الإنتاجية لمصانع التمور وتكثيف استخدام العناصر الإنتاجية حتى معدلاتها المثلى وبما يحقق مزايا اقتصادية في زيادة العائد أو خفض التكاليف وتحسين الواقع الحالي لصناعة التمور.

٤- إجراء المزيد من الدراسات الاقتصادية لجوانب العرض والطلب لمشتقات التمور التحويلية بهدف تنمية صناعة التمور الوطنية وفق أسس علمية.

المراجع:

[١] وزارة التجارة والصناعة.(٢٠٠٥م). المصانع المنتجة والمسالة وإجمالي التمويل حتى نهاية الربع الثالث للعام ٢٠٠٢م. www.commerce.gov.sa/statistics/default3.asp. المملكة العربية السعودية.

[2] FAO, (2004). www.fao.org.

[٣] وزارة التجارة والصناعة. (٢٠٠٣م). دليل المصانع السعودية. ٦٧٢ ص. المملكة العربية السعودية.

[٤] وزارة الزراعة. (٢٠٠٤م). مؤشرات عن صناعة التمور في المملكة العربية السعودية. العدد (٧)، وكالة الوزارة لشئون الأبحاث والتنمية الزراعية.

[5] Al-Abdulkader, Ahmed M. (2004). Evaluating the Technical Efficiency and Performance of Date Processing Industry in Saudi Arabia. Malaysian Journal of Agricultural Economics. Vol. (17). Malaysia.

[٦] التميمي، عبدالله عبدالعزيز. (٢٠٠٤م). تقويم الأداء الاقتصادي لمصانع التمور في المملكة العربية السعودية. رسالة ماجستير. كلية الزراعة، جامعة الملك سعود. المملكة العربية السعودية.

[7] Neter, John. William W. and Michael K. 1989. Applied Linear regression Models. 2nd ed. Richard Irwin, Inc. USA. pp 667.

[٨] الدار السعودية للخدمات الاستشارية. (١٩٩٧م). إنتاج النخل من التمور فرصة استثمارية. ندوة فرص ومجالات الاستثمار في النخيل والصناعات القائمة عليها. مجلس الغرف التجارية الصناعية السعودية. الرياض.

[٩] الدويس، عبدالعزيز، وصبحي إسماعيل. (١٩٩٧م). تحليل تكاليف وعوائد أهم محاصيل الأعلاف بالمنطقة الوسطى في المملكة العربية السعودية. مجلة جامعة الملك سعود، م٩، العلوم الزراعية (١).

[10] www.shodor.org/UNChem/math/newton.

[١١] القنيبط، محمد، وعصام أبو الوفا، وخالد الفهيد (١٩٩٧م). تقدير دوال الإنتاج والتكاليف لمشروعات دجاج اللحم في المنطقة الوسطى بالمملكة العربية السعودية. مجلة جامعة الملك سعود، م٩، العلوم الزراعية (١).

ESTIMATING THE TOTAL PRODUCTION COST FUNCTION FOR THE DATE INDUSTRY IN SAUDI ARABIA

Ahmed M. Al-Abdulkader
King Abdulaziz City for Science and Technology
B.o.box 6086, Riyadh 11442, Saudi Arabia
akader@kacst.edu.sa

ABSTRACT

Saudi Arabia realized the great importance of dates as a strategic crop in terms of its nutrient value, economical importance, and its role in achieving the national food security. Thus, more attentions have been paid to promote plantation of date palm trees and investment of date manufacturing and processing.

Based on a primary data of cross section date processing factories, this study aimed to estimate the total production costs of the date industry in Saudi Arabia using the weighted least square method. Final findings of the study showed that the cubic form is the best representative mathematical form to the cost function. Based on the estimated cost function, the optimum production level of the date industry is estimated at 2.53 thousand tons/ factory and the profit maximizing production level is estimated at 3.64 thousand tons/factory. Comparing these levels of optimum and profit maximizing production levels with the actual average production of the sampled date factories estimated at 797 tons/factory, would implicitly indicate the degraded level of date industry in Saudi Arabia and the importance of improving its economic of scale through intensifying the use of capital, as well as production and marketing technologies. In addition, the supply elasticity for date industry was estimated at different price levels, showing low price elasticity for the industry, which implys the less effect of price change on improving the quantity supplied of manufactured dates.