مجلة جامعة الملك سعود، م٩، العلوم الزراعية (١)، ص ص ٦٩ - ٨٧، الرياض (١٤١٧هـ/١٩٩٧م).

تقدير دوال الإنتاج والتكاليف لمشروعات إنتاج دجاج اللحم في المنطقة الوسطى بالمملكة العربية السعودية

محمد الحمد القنيبط، عصام عبداللطيف أبوالوفا، و خالد محمد الفهيد

قسم الاقتصاد الزراعي، كلية الزراعة، جامعة الملك سعود، الرياض المملكة العربية السعودية

(قدم للنشر في ١٤١٦/٥/٨هـ، وقبل للنشر في ١٤١٦/١٠/٣٠هـ)

ملخص البحث. تتناول هذه الدراسة تقدير دوال الإنتاج والتكاليف لدجاج اللحم باستخدام بيانات أولية تم جمعها في صيف عام ١٩٩٢م من ٣٨مشروعًا من المشاريع المتخصصة في إنتاج دجاج اللحم في المنطقة الوسطى.

أوضحت نتائج البحث أن أفضل الصور هي الصورة اللوغارتمية لتقدير دالة الإنتاج في مشروعات إنتاج دجاج اللحم وأن أهم المتغيرات المؤثرة في الإنتاج تتمثل في كمية الأعلاف والعمالة، وكذلك عنصر الإدارة معبرًا عنه بنسبة النفوق، وقد تبين أن عنصر الأعلاف ذا أثر إيجابي كبير في العملية الإنتاجية فيما كان تأثير عنصر العمالة ضعيفًا حيث بلغت مرونة الإنتاج للأعلاف حوالي ٠,٩٣٤ وللعمالة حوالي ٠,١٢٥ وقد بلغت المرونة الإنتاجية للدالة الإنتاجية في الصورة اللوغارثمية حوالي ١,٠٥٩.

وقد تبين من نتائج البحث أن أفضل الصور الرياضية لتمثيل دالة التكاليف هي الصورة التكعيبية. وبتقدير المشتقات الاقتصادية للدالة اتضح أن الناتج الأمثل Optimum production بلغ حوالي ٤٣ ألف طن، فيما بلغ الناتج المعظم للربح Profit maximizing production حوالي ٦٠,٢ ألف طن في حين بلغ متوسط إنتاج المشروعات المدروسة حوالي ١٩,٨ ألف طن، وهذا يعني ابتعاد متوسط إنتاج مشروعات الدراسة عن كل من الحجم الأمثل والحجم المعظم للربح. وبحساب صافي الربح عند تحقيق الإنتاج الأمثل بلغ حوالي ١٧٥,٣ مليون ريال في حين بلغ عند تحقيق الإنتاج المعظم للربح حوالي ٢١٤,٥ مليون ريال وبلغ عند متوسط إنتاج المشروعات المدروسة حوالي ٦٢ مليون ريال، فيما بلغت مرونة التكاليف عند متوسط إنتاج المشروعات المدروسة والناتج الأمثل والناتج المعظم للربح حوالي ١٤٧,٠، ١، و٣,٤ على

الـترتيب. كما تم حسـاب مرونة العرض عند مستويات مختلفة للأسعار حيث بلغت عند سعر مزرعي ٥٠٠٠، ٦٠٠٠، و٧٠٠٠ ريال للطن حوالي ٠,١٩٧، ٠,٢١٢، و٠,٢٢٥ على الـترتيب مما يعني انخفاض مرونة عرض الدجاج.

مقـدمــة

من أهم الأسس الــلازمـة لرسم السياسـات الـزراعية التي تستهـدف تحقيق العنـاصر الاقتصـادية الـزراعية في مجال إنتاج دجاج اللحم تقدير دوال الإنتاج والتكاليف لدجاج اللحم وتقدير المشتقات الاقتصادية لكل منها. يتم ذلك من خلال استخدام أسلوب الدوال الإنتـاجية عن طريق تقـدير معالم هذه الدوال وتقدير الإنتاجية الحدية للعناصر الزراعية المستخدمة في الإنتاج والوقوف على جدارتها من خلال مقارنة نسبة قيمة الإنتاجية الحدية للعنصر إلى سعره أو تكلفة فرصته البديلة فضلاً عن تقدير مشتقات دوال التكاليف التي تنطوي على تقدير التكاليف المتوسطة الحدية ومرونتها ومقدار الإنتاج المعظم للربح وتقدير دالة العرض ومرونتها.

هذا وتعـاني مشروعـات إنتـاج دجـاج اللحم من الكثير من المشكلات الإنتاجية والتسـويقية حيث بلغ عدد المشروعــات المتـوقفـة عن الإنتـاج حوالي ٥٦ مشروعًـا في عام ١٩٩٢م تمثل ٣٥٪ من إجمالي عدد المشروعات فضلاً عن انخفاض كفاءة تشغيل هذه المشروعات وانخفاض نسبة سدادها للقروض[١].

أهداف البحث

يهدف هذا البحث إلى تقـدير دوال الإنتاج والتكاليف في مشروعات إنتاج دجاج اللحم في المنطقة الوسطى وذلك للاستفادة من المشتقات الاقتصادية الناتجة عنها كمؤشرات في رسم السياسات الإنتاجية لدجاج اللحم في المنطقة الوسطى، كما يهدف البحث كذلك إلى تقدير مرونة العرض ومرونة التكاليف.

أسلوب البحث

تم استخدام التحليل الاقتصادي القياسي لبيانات قطاع مستعرض Cross section من مشروعات إنتاج دجاج اللحم في المنطقة الوسطى من خلال استخدام أسلوب الانحدار

الخطي المتعدد Multiple linear regression واستخدم في تقدير دوال الإنتاج أربع صور رياضية هي الصورة الخطية Linear model والصورة اللوغارتمية Logarithmic model والصورة التربيعية Quadratic model والصورة الجذرية Square root model. ولتقدير دوال تكاليف الإنتاج تم الاستعانة بثلاث صور هي الصورة الخطية Linear model ، والصورة التربيعية Quadratic model والصورة التكعيبية Cubic model. وتمت المفاضلة بين هذه الصورة لاختيار أفضلها من حيث المنطق الاقتصادي والمعايير الإحصائية [٢ ، ص ص٤٩٨ - ٥١٦].

مصادر البيانات

تم تجميع البيانات الأولية Primary data لهذا البحث من خلال استمارة الاستبيان التي صممت لمشروعات إنتاج دجاج اللحم المتخصصة القائمة في المنطقة الوسطى لإنتاج عام ١٩٩١م. وبلغ عدد المشروعات المدروسة ٣٨ مشروعًا تمثل حوالي ٨٨٪ من المشروعات القائمة البالغة حوالي ٤٣ مشروعًا تمثل الرياض والخرج والقصيم كعينة لمنطقة الدراسة بالإضافة إلى البيانات الثانوية المنشورة.

النتائج والمناقشة

١ ـ تقدير دالة الإنتاج

تم تحويل وزن الدجاج إلى الوزن بالطن لكل مشروع على حدة وفقًا للمعادلة التالية:

كمية الإنتاج بالطن = [(عدد الدجاج الحي بالألف دجاجة × وزن الدجاجة بالكجم) ـ (عدد الصيصان في أول الدورة بالألف صوص × وزن الصوص بالكجم)].

وتم استخدام ستة متغيرات تفسيرية كمتغيرات مستقلة تؤثر في مقدار الإنتاج وهي عدد الصيصان، أيام العمل، عنصر الإدارة معبرًا عنه بنسبة النفوق، كمية الأعلاف، التكاليف التشغيلية (رأس المال المتغير)، وقيمة المواد البيطرية.

وباستعراض دوال الإنتاج للصور الرياضية الأربع اتضح أن الصورة التربيعية والجذرية لا تتفق إشارات معاملاتها مع المنطق الاقتصادي، ولذلك اقتصرت المفاضلة بين الصورة الخطية واللوغارثمية، حيث كانت جميع معاملات كمية الأعلاف ومقدار العمالة ذات إشارة موجبة مما يعكس وجود علاقة طردية بين كمية الإنتاج وكمية الأعلاف ومقدار العمالة، بينما كانت إشارة معامل عنصر الإدارة معبرًا عنه بنسبة النفوق سالبة وهذا يعني أن هناك علاقة عكسية بين كمية الإنتاج والكفاءة الإدارية (نسبة النفوق) في الصورة اللوغارثمية فقط، وهذا يوضح أن إشارات معاملات الصورة اللوغارثمية تتفق مع المنطق الاقتصادي (الجدول رقم١ .)

وتبين معنوية كل المعاملات في الصورة اللوغارثمية فقط عند مستوى ١٪ لكل من كمية الأعلاف (X_2) ومقدار العمالة (X_1). والصورة اللوغارثمية لا تعاني من مشكلة عدم ثبات تباين الخطأ العشوائي وفقًا لاختبار جولد فيلد وفضلاً عن ذلك فإن معامل الارتباط بين مقدار العمالة وكمية الأعلاف في هذه الصورة والبالغ ٠,٧١ لا يؤدي إلى ظهور مشكلة تعدد العلاقات الخطية Multiconllinearity حيث بلغ معامل تضخم التباين Variance inflation factor (VIF) لكمية الأعلاف ٢,٤٢٥ ولمقدار العمالة ٢,٤٠٧ [٣، ص٣٧٧-٣٩٣].

ويتضح مما سبق أن أفضل الصور الرياضية هي الصورة اللوغارتمية في تمثيل علاقة إنتاج دجاج اللحم بالعوامل المؤثرة في إنتاجه لمشروعات دجاج اللحم في المنطقة الوسطى موضع الدراسة وهي مقدار الأعلاف (X_2) ومقدار العمالة (X_1) ونسبة النفوق (X_3) وذلك وفقًا للمعايير الاقتصادية والإحصائية في اختيار أفضل الصور.

٢ ـ المشتقات الاقتصادية لدالة الإنتاج

(أ) المرونة الإنتاجية

من مزايا الصورة اللوغارثمية أن معاملات العوامل المؤثرة على الإنتاج في هذه الصورة هي مرونة عناصر الإنتاج (الجدول رقم١)، ويتضح من استعراضها أن مرونة عنصر الأعلاف بلغت ٠,٩٣٤ في حين بلغت مرونة عنصر العمالة ٠,١٢٥ وهذا يعني أنه إذا زادت كمية الأعلاف المستهلكة لإنتاج دجاج اللحم بمقدار ١٠٪ أدى ذلك إلى زيادة كمية

جدول رقم (١). نتائج صور دالة إنتاج دجاج اللحم بالمنطقة الوسطى (١٩٩٢م).

	الصـــور الريـاضيـــة	R^{-2}	$\bar{R}^2$	F
الخطيـــة	$Y = -269.23 + 0.017X1 + 0.505X2 + 3.053X3$ $(1.86) \quad (4.09)^{**} \quad (206.3)^{**} \quad (0.192)$	0.99	0.99	30088
اللوغارثميـة	$Logy = -1.203 + 0.125\ LogX1 + 0.934\ LogX2 - 0.082\ LogX3$ $(4.49)^{**} \quad (3.49)^{**} \quad (31.48)^{**} \quad (1.34)$	0.98	0.98	957
التربيعيـة	$Y = 1099.6 + 0.036X1 + 0.458X2 - 224.158X3 + 0.0000015X1^2$ $(3.98) \quad (3.48) \quad (36.46) \quad (3.85) \quad (5.76)$ $+ 0.00000016X_2^2 + 11.9X_3^2$ $(2.08) \quad (3.77)$	0.99	0.99	37825
الجـذريـــة	$Y = 4105.2 + 0.104X1 + 0.511X2 + 347.5X3 - 19.99X1^{0.5}$ $(4.03)^{**} \quad (5.62)^{**} \quad (88.5)^{**} \quad (3.05)^{**} \quad (4.30)^{**}$ $- 7.38X2^{0.5} - 2079.05X3^{0.5}$ $(3.03)^{**} \quad (3.14)$	0.99	0.99	34330

حيث إن: ** مستوى المعنوية عند ١٪،
X1 = العمالة باليوم،
المصـــدر: نتائج تحليل بيانات الدراسة.

Y = كمية الإنتاج بالطن، X2 = كمية الأعلاف بالطن،
X3 = كفاءة الإدارة معبراً عنها بنسبة النفوق.

الإنتاج بمقدار ٩,٣٤٪، أما مرونة عنصر العمالة فإنها تعد ضعيفة ومن ثم يعتبر عنصر العمل ذا تأثير منخفض على كمية الإ نتاج من دجاج اللحم حيث إذا زادت أيام العمل لإنتاج دجاج اللحم بمقدار ١٠٪ أدى ذلك إلى زيادة كمية الإنتاج بمقدار ١,٢٥٪. ونظرًا لأن عنصر الإدارة معبرًا عنها بنسبة النفوق تعد أحد العوامل المؤثرة في كمية الإنتاج ولا تمثل أحد العناصر الإنتاجية فلم يتم حساب المشتقات الاقتصادية لها بل تم الاكتفاء باحتساب المشتقات الخاصة بكمية الأعلاف وعنصر العمل.

وقد بلغت المرونة الإنتاجية للدالة ١,٠٥٩ وباختبارها معنويًا اتضح أنها تختلف عن الواحد صحيح وهو مايعزز الكفاءة الإنتاجية للمشروعات ذات السعات الكبيرة. ومما سبق يتضح أن عنصر كمية الأعلاف ذو أثر كبير جدًّا في العملية الإنتاجية، في حين أن عنصر العمالة يعد ذا تأثير ضعيف على العملية الإنتاجية (الجدول رقم٢).

الناتج الحدي

بلغت الإنتاجية لكمية الأعلاف المستخدمة نحو ٠,٤٤ طن وفقًا للصورة اللوغارتمية، وهذا يعني أن زيادة الكمية المستهلكة من الأعلاف طن واحد (وبفرض بقاء جميع العوامل المؤثرة الأخرى ومن بينها العمل وعنصر الإدارة معبرًا عنها بنسبة النفوق عند المستوى المتوسط المستخدم في المشروعات المدروسة) تؤدي إلى زيادة كمية الناتج من دجاج اللحم ٠,٤٤ طن تقدر قيمتها بنحو ٢,٢ ألف ريال على افتراض سعر ٥٠٠٠ ريال للطن من دجاج اللحم الحي. وحيث إن متوسط سعر الطن من الأعلاف يبلغ ٨٠٠ ريال وفقًا للأسعار السائدة وقت إجراء هذه الدراسة، بذلك تبلغ نسبة قيمة الناتج الحدي للأعلاف منسوبًا لأسعارها ٢,٨، وهذا يعني تفوق قيمة الإنتاجية الحدية للأعلاف على أسعارها مما يعني أن المنتجين يمكنهم زيادة أرباحهم من إنتاج دجاج اللحم بزيادة المقادير المستخدمة من الأعلاف حتى تتساوى قيمة إنتاجيتها الحدية مع تكاليفها وهو شرط تعظيم الأرباح، وهذا يعكس الكفاءة في استخدام العلف.

ومن المفترض أن الإنتاجية الحدية للأعلاف تتناقص باستمرار مع زيادة الاستهلاك من هذا العنصر لدجاج اللحم بعد ٤٥ يومًا، ونظرًا لارتفاع المرونة الإنتاجية للأعلاف البالغة ٠,٩٣٤ وقربها من الواحد صحيح مما يدل على أهمية عنصر الأعلاف الأمر الذي

جدول رقم (٢). أهم المؤشرات والمشتقات الاقتصادية لدالة إنتاج دجاج اللحم في المنطقة الوسطى (١٩٩٢م).

البيـــــان	الوحـــدة	القيمـــة
مؤشرات عامة		
متوسط الإنتاج للمشروع*	طـــن	١١٧١,٨
متوسط كمية الأعلاف للمشروع	طـــن	٢٤٩٥,٥
متوسط أيام العمل للمشروع	يوم عمل	٨١٠٦,١
متوسط نسبة النفوق للمشروع	٪	٧,٧٩٧
سعر الطن للدجاج الحي	ريـــال	٥٠٠٠
سعر الطن للأعلاف	ريـــال	٨٠٠
أجر يوم العمل	ريـــال	٣٧
المشتقات الاقتصادية		
المرونة الإجمالية للإنتاج	٪	١,٠٥٩
مرونة عنصر الأعلاف	٪	٠,٩٣٤
مرونة عنصر العمل	٪	٠,١٢٥
الناتج الحدي		
الأعـــلاف	طـــن	٠,٤٤
العمالة	طـــن	٠,٠١٧
الناتج المتوسط		
الأعـــلاف	طـــن	٠,٤٧
العمالة	طـــن	٠,١٣٦
قيمة الناتج الحدي للأعلاف	ريـــال	٢٢٠٠
قيمة الناتج الحدي للعمالة	ريـــال	٨٥
الكفاءة الإنتاجية للأعلاف		٢,٨
الكفاءة الإنتاجية للعمالة		٢,٣

* حسبت المتوسطات الهندسية.

المصـــدر: جمعت وحسبت من بيانات الدراسة.

يجعل للعلاقات السعرية للأعلاف والناتج النهائي من دجاج اللحم دورًا كبيرًا في اتخاذ القرارات (الجدول رقم٢ .) .

وقد بلغت الإنتاجية الحدية لعنصر العمل ٠,٠١٧ طن في الصورة اللوغارتمية، وهذا يعني أن زيادة أيام العمل بيوم عمل واحد (وبفرض بقاء جميع العوامل المؤثرة الأخرى ومن بينها الأعلاف وعنصر الإداة معبرًا عنها بنسبة النفوق عند المستوى المتوسط في المشروعات المدروسة) تؤدي إلى زيادة كمية الناتج من دجاج اللحم ٠,٠١٧ طن تقدر قيمتها بحوالي ٨٥ ريالاً على افتراض سعر ٥٠٠٠ ريال للطن من دجاج اللحم الحي . ووفقًا لاحتساب متوسط قيمة الأجر اليومي لبيانات عينة الدراسة البالغ ٣٧ ريالاً، وبذلك تبلغ نسبة قيمة الناتج الحدي للعمالة بالنسبة للأجور ٢,٣ ، وهذا يعني تفوق قيمة الإنتاجية الحدية للعمالة على أسعارها (الأجور)، مما يعني أن المنتجين يمكنهم زيادة أرباحهم من إنتاج دجاج اللحم بزيادة أيام العمل وإن كان ذلك في مدى أقل من نظيره في الأعلاف حتى تتساوى قيمة إنتاجيتها الحدية مع تكاليفها، وهذا يعكس الكفاءة في استخدام العمالة في مشروعات عينة الدراسة، وقد يعزى ذلك لكونها مشروعات متخصصة وتستخدم الأساليب التقنية الحديثة فضلاً عن استخدامها للميكنة (الجدول رقم٢) .

٣ ـ تقدير دالة تكاليف إنتاج دجاج اللحم

استخدمت ثلاث صور رياضية هي : الصورة الخطية، الصورة التربيعية، والصورة التكعيبية، وذلك لدراسة علاقة التكاليف الكلية لإنتاج دجاج اللحم بكمية المنتج في المنطقة الوسطى (الجدول رقم٣) .

ونظرًا لوجود ظاهرة عدم ثبات تباين الخطأ العشوائي Heteroscedasticity في البيانات المستخدمة في تقدير دالة تكاليف إنتاج دجاج اللحم، فقد تم إعادة تقدير هذه الدالة بعد معالجة البيانات إحصائيًا .

لقد أظهرت النتائج النهائية بعد معالجة البيانات إحصائيًا أنه باستخدام اختبار (F) معنوية المعادلة رقم(١) على مستوى ١٪ وهي الصورة التكعيبية مما يعكس وجود علاقة طردية بين إجمالي التكاليف والإنتاج، وتبين أيضا أن جميع معاملاتها كانت موافقة للمنطق الاقتصادي من حيث إشارات معاملات المتغير المستقل (كمية الإنتاج) . ويلاحظ انخفاض

جدول رقم (٣) . النتائج الأولية لصور دالة تكاليف إنتاج دجاج اللحم بالمنطقة الوسطى لعام (١٩٩٢م)

	الصـــور الريـاضيـــة	R^{-2}	R^2	F
الخطيـــة	$LRTC = 973.783 + 3021.821\ Y$ $(8.315) \quad (331.663)^{**}$	0.9997	0.9997	110000.64
التربيعيـة	$LRTC = 681.142 + 3225.1\ Y - 2.599\ Y^2$ $(4.789) \quad (48.449)^{**} \quad (3.077)^{**}$	0.9997	0.9997	67940.58
التكعيبيـة	$LRTC = 188.57 + 3841.73\ Y - 95.83\ Y^2$ $(1.135) \quad (24.402)^{**} \quad (4.294)^{**}$ $+1.0949\ Y^3$ $(4.179)^{**}$	0.9998	0.9998	66607.43

حيث إن : ** مستوى المعنوية عند ١٪ ، * مستوى المعنوية عند ٥٪ .

LRTC = التكاليف الكلية بالألف ريال ، Y = كمية الإنتاج بالألف طن .

المصـــدر: نتائج تحليل بيانات الدراسة .

قيمة (R^2) في دالة التكاليف المقدرة بعد المعالجة لمشكلة ظاهرة عدم ثبات تباين الخطأ العشوائي في البيانات حيث بلغت ٠,٣ فيما بلغت ($\overline{R}^2$) المعدلة ٠,٢٦ ، وبإجراء اختبار (t) تبين معنوية جميع معاملات هذه الصورة عند مستوى ١٪ :

$$LRTC = 4129.97\ Y - 148.404\ Y^2 + 1.722\ Y^3 \quad (١)$$
$$(42.42)^{**} \quad (3.25)^{**} \quad (2.972)^{**}$$

حيث إن :

** مستوى معنوية عند ١٪ .

LRTC = التكاليف الكلية بالألف ريال .

Y = كمية الإنتاج بالألف طن .

٤ ـ المشتقات الاقتصادية لدالة التكاليف

(أ) التكاليف المتوسطة والحدية

بقسمة دالة التكاليف الكلية على مقدار الإنتاج (Y) يمكن اشتقاق دالة التكاليف المتوسطة من المعادلة (١) حيث يرمز للتكاليف المتوسطة بالرمز (LRAC) ، وبمفاضلة دالة التكاليف الكلية بالنسبة لمقدار الإنتاج (Y) يمكن اشتقاق دالة التكاليف الحدية حيث يرمز لها بالرمز (LRMC) ، وتوضح المعادلتان (٢ ، ٣) دالتي التكاليف المتوسطة والحدية على الترتيب :

$$LRAC = 4129.970 - 148.404\ Y + 1.722\ Y^2 \quad (٢)$$

$$LRMC = 4129.970 - 296.808\ Y + 5.166\ Y^2 \quad (٣)$$

(ب) مرونة التكاليف

للحصول على مرونة التكاليف (Ec) يتم قسمة التكاليف الحدية على التكاليف المتوسطة وفقًا للمعادلة (٤) التالية :

$$Ec = (B_1 + 2B_2\ Y + 3B_3\ Y^2) \div (B_1 + B_2\ Y + B_3\ Y^2) \quad (٤)$$

حيث إن :

Y = تمثل مقدار الإنتاج من دجاج اللحم بالألف طن .

B_1, B_2, B_3 = معاملات دالة التكاليف الكلية .

Ec = مرونة التكاليف .

$$Ec = (4129.97 - 296.808\ Y + 5.166\ Y^2) \div (4129.97 - 148.404\ Y + 1.722\ Y^2) \quad (٥)$$

وتبلغ مرونة التكاليف واحدًا صحيحًا عند نقطة الحجم الأمثل للإنتاج حيث تتساوى التكاليف المتوسطة مع التكاليف الحدية في حين يمكن تقدير مرونة التكاليف بالتعويض في المعادلة (٥) بقيم مقادير الإنتاج المراد حساب مرونة التكاليف عندها، ويوضح جدول رقم ٤ قيم مرونات التكاليف عند مقادير مختلفة من الإنتاج .

جدول رقم (٤) . مرونة التكاليف وصافي الربح عند مستويات الإنتاج المختلفة من دجاج اللحم الحي في المنطقة الوسطى (١٩٩٢م)

البيـــان	الإنتـاج (ألف طن)	مرونة التكاليف	صافي الربح (مليون ريال)
متوسط إنتاج المشروعات	١٩,٨٣	٠,١٤٧	٦٢,٢
مقدار الحجم الأمثل للإنتاج	٤٣,١	١,٠٠٠	١٧٥,٣
مقدار الحجم المعظم للربح	٦٠,٢	٣,٤٥	٢١٤,٥
حجم الإنتاج لأكبر مشروع	٧٨,٠	٤,٠٩٤	١٥٣,٦

المصـــدر: جمعت وحسبت من بيانات الدراسة .

(جـ) مقدار الإنتاج الأمثل Optimum output

يتحقق الإنتاج الأمثل عند نقطة أدنى تكاليف متوسطة متغيرة حيث يتقاطع منحنى التكاليف المتوسطة المتغيرة مع منحنى التكاليف الحدية وقد أمكن تقدير مقدار الناتج الأمثل وذلك من خلال مساواة التكاليف المتوسطة المتغيرة مع التكاليف الحدية، ويتحقق ذلك باستخدام المعادلة التالية :

$$Y^* = -B_2 / 2B_3 \quad (٦)$$

حيث إن :

Y^* = الإنتاج الأمثل (ألف طن) .

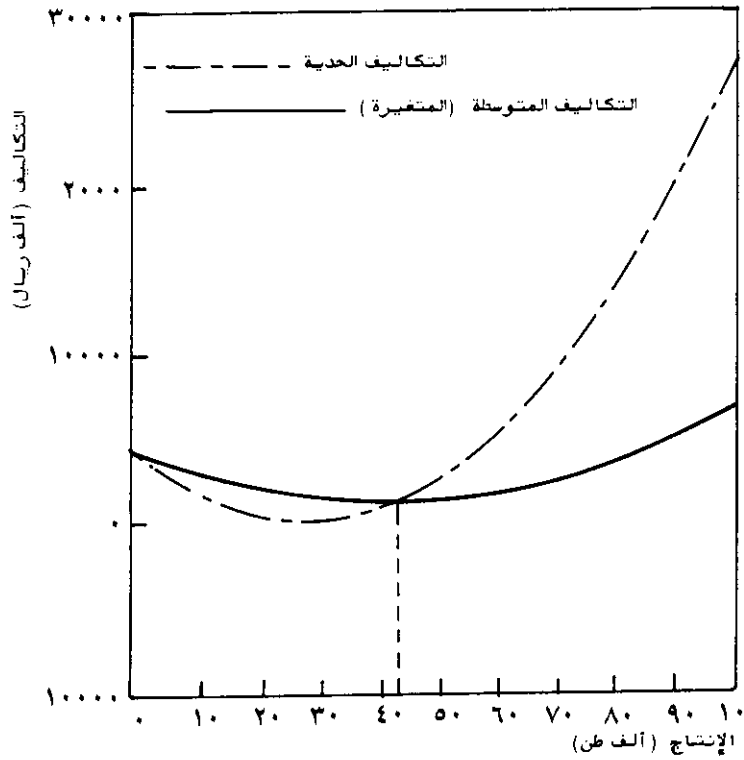
B_2, B_3 = معاملات دالة التكاليف الكلية .

ويبلغ مقدار الإنتاج الأمثل لمشروعات عينة الدراسة حوالي ٤٣,١ ألف طن دجاج حي حيث تم احتسابه كالتالي:

$$Y^{*} = 148.404 / 3.444 = 43.1 \text{ Tons}$$

وهو بذلك يمثل مقدار الإنتاج الذي يتحقق عنده المساواة بين التكاليف الإنتاجية المتوسطة والتكاليف الحدية وذلك في ظل سيادة ظروف المنافسة الكاملة.

واستخدمت دالتي التكاليف المتوسطة المتغيرة والتكاليف الحدية في رسم منحنيات التكاليف المتوسطة المتغيرة والحدية لتوضيح نقطة أدنى تكاليف متوسطة للوحدة المنتجة التي يتحقق عندها المساواة بين التكاليف الإنتاجية المتوسطة المتغيرة والتكاليف الحدية أي الحجم الأمثل للإنتاج (الشكل رقم١).



شكل رقم (١). دالتا التكاليف المتوسطة والحديثة والناتج الأمثل لمشروعات دجاج اللحم في المنطقة الوسطى لعام ١٩٩٢م.

ويتبين من هذا الشكل أن كل المشروعات في عينة الدراسة يقع إنتاجها دون الحجم الأمثل للإنتاج من دجاج اللحم ماعدا مشروعًا واحدًا في عينة الدراسة ينتج أكبر من ذلك الحجم الأمثل للإنتاج حيث يبلغ إنتاجه حوالي ٧٨ ألف طن. وللوصول إلى ذلك الحجم الأمثل ينبغي العمل على زيادة السعة الإنتاجية لهذه المشروعات بالعمل على تكثيف استخدام رأس المال والتقنية الخاصة بالوسائل الإنتاجية والتسويقية.

وتتفق النتائج التي تم التوصل إليها مع نتائج أحد البحوث[٤] حيث أوضحت نتائج هذا البحث أن المشروعات تحتاج إلى استثمارات إضافية للانتفاع الكامل بالمسالخ ووسائل التبريد والنقل لتسويق الدجاج المبرد المتوافر بها إذ لا يتفق مع العائد المتحقق من الاستثمارات المطلوبة بالنسبة لحجم الإنتاج من السعات الإنتاجية لهذه المشروعات مما أوصت معه الدراسة بتوفير الوسائل التي تمكن من دمج مشروعات السعة الإنتاجية الثالثة (١ - ٢ مليون دجاجة) التي اعتبرتها الدراسة سعات إنتاجية حرجة في شركات كبيرة وبالتالي الخروج من مأزقها المالي وقد يتيح لها ذلك تحقيق وفورات السعة.

(د) مقدار الإنتاج المعظم للربح Profit maximizing output

مقدار الإنتاج المعظم للربح هو ذلك القدر من الإنتاج الذي يتحقق عنده مساواة التكاليف الحدية مع الأسعار السائدة. ويمكن تقديره من خلال مساواة التكاليف الحدية المقدرة بمتوسط السعر المزرعي السائد خلال فترة تجميع البيانات عام ١٩٩٢م في منطقة الدراسة والبالغ حوالي ٥٠٠٠ ريال للطن من الدجاج الحي وفقًا للمعادلات التالية:

$$MC = P \qquad (٧)$$

$$3B_3Y^2 + 2B_2Y + B_1 = P \qquad (٨)$$

حيث إن:

MC = التكاليف الحدية.

P = متوسط السعر السائد.

Y = كمية الإنتاج من دجاج اللحم الحي بالألف طن.

B_1, B_2, B_3 = معاملات دالة التكاليف الكلية.

وبحل المعادلة رقم ٨ يمكن الحصول على قيمة (Y^+) التي تمثل مقدار الإنتاج المعظم للربح.

$$Y^+ = [-2B_2 + \sqrt{(2B_2)^2 - 4(3B_3)(B_1 - P)}] / [2(3B_3)] \quad (٩)$$

وبالتعويض في المعادلة رقم ٩ يمكن تقدير مقدار الناتج المعظم للربح حيث يبلغ ٢,٠٦٠ ألف طن وفقًا للمعادلة التالية (١٠):

$$Y^+ = 2(148.404) + \sqrt{[2(148.404)^2 - 12(1.722)(4129.97 - 5000)]} / 6(1.722)] \quad (١٠)$$

(هـ) تقدير دالة العرض لدجاج اللحم

تمثل دالة العرض الجزء الصاعد من منحنى التكاليف الحدية الواقع أعلى النقطة الدنيا على منحنى متوسط التكاليف المتغيرة (الشكل رقم٢)، ومن ثم يمكن اشتقاق دالة العرض بمساواة التكاليف الحدية بالسعر السائد (P) في منطقة الدراسة خلال فترة تجميع البيانات حيث يبلغ متوسط ذلك السعر ٥٠٠٠ ريال للطن من دجاج اللحم الحي وفقًا للمعادلة التالية:

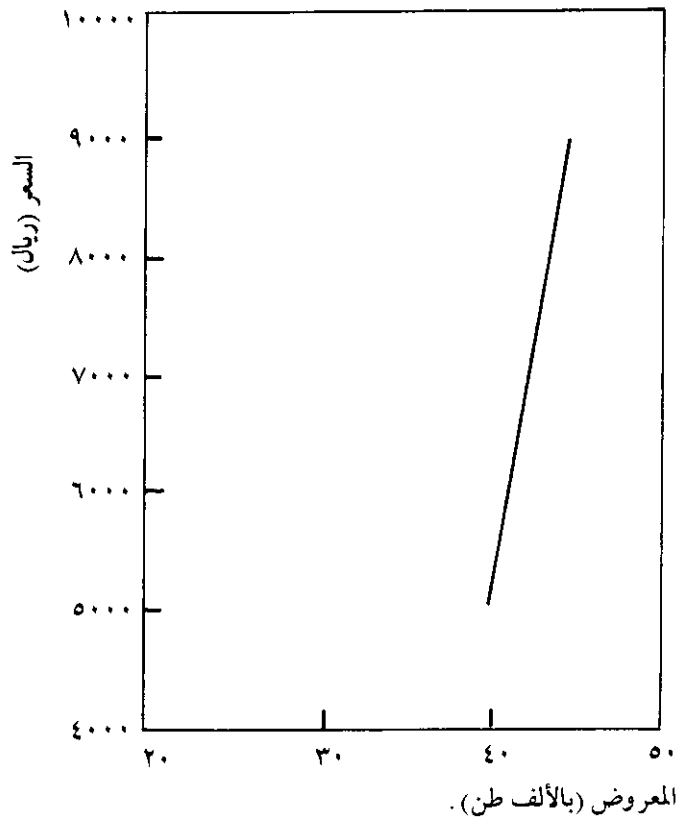
$$P = B_1 + 2B_2 Y + 3B_3 Y^2 \quad (١١)$$

وبحل المعادلة رقم ١١ بالنسبة لقيمة (Y) وهي تمثل مقدار المعروض يمكن الحصول على دالة العرض وفقًا للمعادلة التالية (١٢):

$$Y = -B_2 + \sqrt{[B_2^2 - 3B_3(B_1 - P)]} / [3B_3] \quad (١٢)$$

حيث يمكن الحصول على المقادير المعروضة من الدجاج المقابلة للقيم المختلفة للأسعار (الجدول رقم٥) بالتعويض في المعادلة (١٢):

$$Y = \{296.808 + \sqrt{(-296.808)^2 - 3(5.166)(4129.97 - P)}\} / \{3(5.166)\} \quad (١٣)$$



شكل رقم (٢). دالة العرض لدجاج اللحم في المنطقة الوسطى (١٩٩٢م).

مرونة دالة العرض

يمكن التعبير عن مرونة العرض (Es) بالمعادلة التالية:

$$Es = (B_1 + 2B_2 Y + 3B_3 Y^2) / (2B_2 Y + 6B_3 Y^2) \quad (١٤)$$

$$Es = [(4129.97) + 2(-296.808\ Y) + 3(5.166\ Y^2)] / [2(-296.808\ Y) + 6(5.166\ Y^2)]$$

حيث إن (Es) تمثل مرونة العرض السعرية.

وباستخدام دالة العرض الموضحة في المعادلة رقم ١٣ يمكن إيجاد المقادير المعروضة المقابلة لقيم الأسعار وفقًا للجدول رقم (٥). الذي يوضح أيضًا قيم مرونات العرض

جدول رقم (٥). دالة العرض ومرونة العرض من دجاج اللحم في مشروعات الدراسة في المنطقة الوسطى (١٩٩٢م)

السعر للطن (ريال)	الكمية من الإنتاج (ألف طن)	مرونة العرض (ES)
٥٠٠٠	٣٩,٧	٠,١٩٧
٥٥٠٠	٤٠,٤٨	٠,٢٠٥
٦٠٠٠	٤١,٢٢	٠,٢١٢
٦٥٠٠	٤١,٩٤	٠,٢١٢
٧٠٠٠	٤٢,٦٤	٠,٢٢٥
٧٥٠٠	٤٣,٣٢	٠,٢٣١
٨٠٠٠	٤٣,٩٨	٠,٢٣٦
٨٥٠٠	٤٤,٦٢	٠,٢٤١
٩٠٠٠	٤٥,٢٤	٠,٢٤٥

المصـــدر: نتائج تحليل بيانات الدراسة.

لمختلف المستـويات السعرية، حيث تبلغ المرونة السعرية ٠,١٩٧ عند أدنى المستويات السعرية في حين تبلغ حوالي ٠,٢٢٥ عند متوسط الأسعار البالغ حوالي ٧٠٠٠ ريال وتبلغ حوالي ٠,٢٤٥ عند الحد الأعلى للأسعار، وهذا يعني أن للسياسة السعرية أثرًا ضئيلاً في زيادة المقادير المعروضة من دجاج اللحم.

تقدير صافي الربح

يمثل صافي الربح أو صافي الدخل الفرق بين إجمالي الإيرادات وإجمالي التكاليف الإنتاجية ويمكن التعبير عنه باستخدام المعادلتين التاليتين:

$$TT = P_A * Y - LRTC \qquad (١٥)$$

$$= 5000\,Y - 4129.97\,Y + 148.404\,Y^2 - 1.722\,Y^3 \qquad (١٦)$$

حيث إن :

TT = صافي الربح .

P_A = متوسط الأسعار.

Y = مقدار الإنتاج المراد حساب صافي الربح عنده.

LRTC = التكاليف الكلية في المدى الطويل.

وللحصول على صافي الربح عند مقدار الإنتاج الأمثل ومقدار الإنتاج المعظم للربح ومقدار الإنتاج لأكبر مشروع من حيث مقدار الإنتاج في المشروعات المدروسة تم استخدام المعادلة رقم ١٦ ، وذلك بالتعويض بمقدار الإنتاج في كل حالة لحساب صافي الربح المقابل لها حيث يبلغ صافي الربح عند تحقيق الإنتاج الأمثل حوالي ١٧٥,٣ مليون ريال في حين يبلغ نظيره عند تحقيق الإنتاج المعظم للربح حوالي ٢١٤,٥ مليون ريال وعند الإنتاج لأكبر المشروعات في المشروعات المدروسة حوالي ١٥٣,٦ مليون ريال ويلاحظ انخفاض الأرباح المتحققة لهذا المشروع عن نظيرتها عند تحقيق الإنتاج المعظم للأرباح (الجدول رقم٤).

التوصيات

في ضوء النتائج التي توصلت إليها الدراسة يمكن اقتراح بعض التوصيات التي من أهمها :

١ ـ دعم وتشجيع مصانع الأعلاف لزيادة العرض من هذا العنصر المهم لما له من تأثير كبير على متوسط تكاليف الإنتاج حيث أثبتت النتائج أن هذا الأمر سيؤدي إلى خفض التكاليف الإنتاجية مما يؤدي إلى تحسين أوضاع مشروعات إنتاج دجاج اللحم.

٢ ـ عدم الإسراف في استخدام عنصر العمل في مشروعات إنتاج دجاج اللحم وأهمية رفع كفاءة ذلك عن طريق تدريب الكوادر العاملة في هذا المجال.

٣ ـ توفير معامل تشخيص الأمراض المجهزة بأحدث الآلات وبأقدر الأطباء البيطريين المتخصصين في مجال إنتاج دجاج اللحم لكشف الأمرض ووصف العلاج اللازم لمساعدة المنتج على معرفة الأمراض بصورة سريعة من أجل مكافحتها أو الوقاية منها للتقليل من نسبة النفوق وزيادة كمية المنتج .

٤ ـ توجيه الدراسات المستقبلية في هذا المجال نحو إجراء دراسات اقتصادية قياسية أكثر توسعًا بحيث تشمل كلًّا من جانبي الطلب والعرض وجميع المتغيرات المتصلة بنظام إنتاج واستهلاك دجاج اللحم في صورة اقتصادية قياسية واحدة يمكن من خلالها التعرف على أهم عوامل ومحددات تنمية إنتاج دجاج اللحم بالمملكة على أسس علمية.

المراجع

[١] الفهيد، خالد محمد. «اقتصاديات إنتاج دجاج اللحم في المنطقة الوسطى من المملكة العربية السعودية.» *رسالة ماجستير، قسم الاقتصاد الزراعي، كلية الزراعة، جامعة الملك سعود*، الرياض، المملكة العربية السعودية، (١٩٩٤م).

[٢] Johnston, J; *Econometric Methods*. 3rd ed. New York: McGraw-Hill Book Company, 1984.

[٣] Neter, J.; Wasserman, W., and Kutner, M. *Applied Linear Regression Models*. Homewood, Illinois, U.S.A: Richard Irwin, Inc., 1983.

[٤] القنيبط، محمد الحمد. «مشروعات دجاج اللحم بالمنطقة الوسطى بالمملكة العربية السعودية، أيهما أفضل: المشاريع الكبيرة أم الصغيرة.» *المجلة العلمية، كلية الزراعة، جامعة القاهرة*، مج ٤٥، ع١، (١٩٩٤م)، ١ـ٣٠.

Estimation of Cost and Production Functions for Broiler Projects in the Central Region, Saudi Arabia

Mohammad H. Al-Qunaibet and, Essam A. Aboalwafa, Khalid M. Al-Fuhaid

Department of Agricultural Economics, College of Agriculture,
King Saud University, Riyadh, Saudi Arabia

(Received on 8/5/1416H; accepted for publication 30/10/1416H)

Abstract. This study estimated cost and production functions for broiler projects in the Central Region of Saudi Arabia using cross sectional data for 38 projects in the summer of 1992.

Results showed that the logarithmic form outperformed other forms for the production function. The explanatory variables that were found to be significant are feed quantity, labor, and management measured by mortality rate.

Production elasticity of feed was estimated to be 0.934 and for labor 0.125, whereas the production elasticity of the logarithmic production function was 1.059.

On the other hand, empirical results showed that the cubic form outperformed other forms for the cost function.

Optimum production level was estimated to be 43,000 tons of broilers compared to 60,200 tons of broilers as the profit maximizing production level compared to the average production of 19,800 tons of broilers for all projects. These findings confirm the deviation of the average production level of all projects from the optimum and profit maximizing output levels.

Net profit at the optimum production level was estimated to be 175.3 million Saudi Riyals (SR) compared to 214.5 Million SR for the profit maximizing production level. Cost elasticities at the average production level of all projects, optimum level, and profit maximizing level were estimated to be 0.147, 1 and 3.4, respectively. The supply elasticity for broilers was estimated at different farm price levels of 5,000, 6,000 and 7,000 SR/ton and found to be 0.197, 0.212 and 0.225, respectively indicating a low broilers supply elasticity.