الجامعة المستنصرية
كلية الإدارة والاقتصاد
المجلة العراقية للعلوم الاقتصادية

البحوث المستلة

السنة السابعة | العدد التاسع عشر | 2009 م

التحليل الاقتصادي لدوال انتاج محصول الذرة الصفراء في محافظة واسط دراسة ميدانية 2008

أ.د. محسن عويد فرحان* د. رعد عيدان عبيد**

تعد الذرة الصفراء من المحاصيل الرئيسية في العالم بشكل عام وفي العراق بشكل خاص وتأتي أهميتها لاحتوائها على المكونات الغذائية الرئيسة التي تدخل في الغذاء البشري بصورة مباشرة أو غير مباشرة.إن الاهمية الاقتصادية للمحصول تزداد باضطراد بسبب زيادة الطلب على اللحوم لكونها عنصر أساسي في عليقة مختلف الحيوانات وكذلك زيادة الطلب على زيت الطعام. وتنتج الذرة الصفراء في كثير من دول العالم التي تتوفر فيها الشروط المناخية الملائمة لزراعة هذا المحصول.وتزرع الذرة الصفراء في معظم مناطق العراق وتعد محافظة واسط من المحافظات الرئيسية في انتاج هذا المحصول حيث تشكل 25 % من انتاج العراق لعام 2007. لذلك فإن هذه الدراسة تهدف الى بيان الدالة الإنتاجية لمحصول الذرة الصفراء في محافظة واسط ومشتقاتها الاقتصادية بغية التعرف على العلاقة بين الموارد الانتاجية والانتاج وبالتالي ايجاد الكميات المثلى لمدخلات ومخرجات الدالة الانتاجية ومن ثم تحديد الطلب على الموارد الإنتاجية.

المواد وطرق العمل

تم الحصول على البيانات المقطعية الأساسية لموضوع الدراسة من خلال عينة عشوائية من مزارعي الذرة الصفراء في محافظة واسط لعام 2007، وبموجب استمارة استبيان أعدت لتلبية أهداف الدراسة. حيث تم اختيار عينة عشوائية بلغت (279) مزارعاً وهي تشكل نسبة 10 % من إجمالي عدد مزارعي محصول الذرة الصفراء والبالغ عددهم (2816) مزارعاً موزعين على أقضية المحافظة. أما البيانات الثانوية فقد تم الحصول عليها من وزارة التخطيط – قسم الإحصاء الزراعي " المجموعة الإحصائية" ودائرة الزراعة في محافظة واسط. وعند الدراسة لوحظ ان المساحات المزروعة بمحصول الذرة الصفراء والخاصة بالعينة تتراوح بحدود (8370) دونم تقريباً، وقد تم استخدام دالة كوب – دوغلاس للتعبير عن العلاقة الإنتاجية باعتبار معدل إنتاج الدونم في المزرعة عامل تابع ومعدل استخدام عنصري العمل ورأس المال كمتغيرين مستقلين وفقاً للصيغة الآتية:

البحث مستل من اطروحة دكتوراه في كلية الزراعة: بغداد

**عضو هيئة تدريس /جامعة بغداد/كلية الزراعة/قسم الاقتصاد الزراعي

*عضو هيئة تدريس/الجامعة المستنصرية/كلية الإدارة والاقتصاد

$$Y = A\, L^{\alpha}\, K^{\beta}$$

حيث أن:
Y = معدل انتاج الدونم في المزرعة بالكغم.
L = معدل استخدام العمل في المزرعة (ساعة/ دونم).
K = معدل استخدام رأس المال في المزرعة (دينار).
A, α, β = معاملات الدالة.

ونظراً لتباين المساحات المزروعة في عينة الدراسة، فقد تم اعتماد الانتاج والعمل ورأس المال على مستوى الدونم وقد تم تحويل دالة كوب – دوغلاس الى الدالة اللوغارتيمية المزدوجة لغرض التحليل حيث أصبحت بالشكل الآتي:-

$$\text{Log } Y = A + \text{Log } L + \text{Log } K$$

النتائج والمناقشة

أولا- التقدير الإحصائي لدالة انتاج محصول الذرة الصفراء

استخدم الباحثان طريقة المربعات الصغرى الاعتيادية (Least squre estimation) في تقدير دالة انتاج الذرة الصفراء وبالصيغة اللوغارتيمية المزدوجة، واستناداً للاختبارات الاحصائية (t , F , R^2) والقياسية (Klein, Durbin- W, piank) وتحت مستوى معنوية 5 % ولموافقة اشارة المعلمات مع منطق النظرية الاقتصادية وكالآتي:

$$\text{Ln } y = -0.5499 + 0.159 \text{ Ln } L + 0.551 \text{ Ln } K$$

$$t = \quad -(1.155) \qquad (2.474) \qquad (3.599)$$

$$R^2 = 0.89$$

$$F = 1087.9$$

$$D.W = 1.78$$

$$n = 279$$

حيث أن:
Y = تمثل الناتج الكلي لمحصول الذرة الصفراء لكل دونم.
L = تمثل مورد العمل (ساعة/ دونم).
K = تمثل كمية مورد رأس المال (دينار).
n = عدد المشاهدات في مزارع العينة وتساوي 279.

وبتحويل الدالة أعلاه الى صيغة كوب – دوغلاس تكون على الشكل الآتي:

$$Y = 0.577\, L^{0.159}\, K^{0.551}$$

من خلال ملاحظة نتائج التقدير الاحصائي لمعلمات دالة انتاج الذرة الصفراء تبين ان قيمة (t) المحسوبة توضح معنوية المتغيرين التوضيحيين (العمل ورأس المال) عند مستوى معنوية 5 % كما بلغت قيمة معامل التحديد 89 % مما يعكس القوة التوضيحية للدالة وهذا يعني ان 89 % من التغير في انتاج الذرة الصفراء تفسرها التغيرات الحاصلة في العمل ورأس المال في حين أن 11 % من التغيرات تعزى الى عوامل أخرى لم تدخل في النموذج كما أشارت قيمة F المحسوبة من النموذج الى معنوية الدالة ككل عند مستوى 5 %.

التحليل القياسي

تم التأكد من عدم وجود مشكلة الارتباط الخطي المتعدد (Multi collinearity) بين المتغيرين التوضيحيين (العمل ورأس المال) وذلك باستخدام طريقة (Klein Method) حيث تم ايجاد معامل الارتباط الكلي للنموذج الخطي المتعدد، وذلك بأخذ الجذر التربيعي لمعامل التحديد والذي يبلغ (0.94) والذي تمت مقارنته بمعاملات الارتباط الجزئية فظهر أنه أكبر من قيم معاملات الارتباط البسيط في مصفوفة معاملات الارتباط الجزئية.كما تم التأكد من عدم وجود مشكلة الارتباط الذاتي (Auto correlation) بين البواقي من خلال اختبار داربن واتسون (Durbin Watson test) والذي يرمز له (D.W) بلغت قيمته 1.78 ومن خلال مقارنة قيمته مع قيمة du والبالغة 1.72 و 4-du والبالغة 2.26 أي أن (1.72 < 1.78 <2.26) ومنها نستنتج عدم وجود ارتباط ذاتي بين الأخطاء العشوائية المتسلسلة المرافقة للمتغيرات المستقلة في دالة انتاج الذرة الصفراء. ونظراً لاعتماد البحث على بيانات مقطعية فأنه من المتوقع وجود مشكلة عدم ثبات تجانس التباين والتي غالباً ما ترافق بيانات المقطع العرضي (Cross section data) والتي تتضمن تقدير معادلة انحدار مربع الخطأ باعتباره متغيراً تابعاً والناتج من الذرة الصفراء كمتغير مستقل وكانت العلاقة المقدرة كالآتي:

$$\text{Log } e_i^2 = -3.167 + 0.205 \text{ Log } Y$$

$$t = (-7.3231) \quad (1.902)$$

$$R^2 = 0.0031$$

$$F = 2.32$$

وكانت الدالة المقدرة أعلاه غير معنوية لمستوى معنوية 1 % وذلك حسب اختبار F، وأن قيمة t المحسوبة لميل الدالة أعلاه أقل من قيمته الجدولية بمستوى معنوية 1 % وذلك يدل على عدم وجود مشكلة ثبات تجانس التباين.

التحليل الاقتصادي

تبين من دالة انتاج الذرة الصفراء أن اشارة جميع المعلمات تتفق مع المنطق الاقتصادي وبما أن قيمة المعلمة للمتغير في الدالة اللوغارتمية المزدوجة تمثل المرونة الانتاجية لهذا المتغير ومنها يتبين ان المرونة الانتاجية للعمل (0.159) وهي قيمة موجبة ومنخفضة بسبب تكثيف استخدام هذا المورد وهذا يعني ان زيادة مورد العمل بنسبة 10 % تؤدي الى زيادة انتاج الذرة الصفراء بنسبة 1.59 %. كذلك فإن المرونة الإنتاجية لمورد رأس المال 0.551 % هي قيمة موجبة ومرتفعة نسبياً وهذا يعني أن زيادة رأس المال بنسبة 10 % تؤدي الى زيادة الانتاج بنسبة 5.51 % .

أما المرونة الكلية للانتاج والمتمثلة بـ $(\alpha + \beta)$ فقد بلغت 0.71 % والتي توضح ان الدالة كانت ذات عوائد سعة متناقصة (Decreasing Return to scale) وهذا يعني أن زيادة الموارد بنسبة 10 % يؤدي الى زيادة انتاج الدونم بنسبة (7.1 %) مما يدل على أنها توفر امكانية زيادة محصول الذرة الصفراء بمقدار متناقص عند اضافة الموارد المستخدمة

بمعنى أن زيادة كلا الموردين (العمل ورأس المال) تؤدي الى زيادة الانتاج بوتائر متناقصة. أي أن المزارعين ينتجون في اطار المرحلة الثانية والتي يكون فيها الانتاج الحدي (Marginal Product) موجباً وأقل من الناتج المتوسط (Average Product).

المشتقات الاقتصادية

تم احتساب الناتج الحدي والناتج المتوسط لدالة الانتاج لكل من موردي العمل ورأس المال عند المتوسط (165000) ديناراً بينما أحتسب الناتج الحدي ومعدل الانتاج لرأس المال عندما يكون استخدام عنصر العمل عند المتوسط (96) ساعة/ دونم. وكانت الصيغة النهائية للمشتقات كما يأتي:

$$Y = A\, L^{\alpha}\, K^{\beta}$$

$$Y = 0.577\, L^{0.159}\, K^{0.551}$$

الناتج المتوسط لمورد العمل عندما يكون متوسط رأس المال في العينة (165000) دينار كالآتي:

$$(APL) = A\, L^{\alpha-1}\, K^{\beta}$$

$$= 0.577\, L^{-0.841}\, (165000)^{0.651}$$

$$= 432.5\, L^{-0.841}$$

أما الناتج الحدي للعمل عند نفس المتوسط من رأس المال فيساوي:

$$(MPL) = A\, \alpha\, L^{\alpha-1}\, K^{\beta}$$

$$= (0.577)\,(0.159)\, L^{-0.841}\, (165000)^{0.551}$$

$$= 68.77\, L^{-0.841}$$

أما الناتج المتوسط لمورد رأس المال عندما يكون متوسط العمل (96) ساعة/ دونم:

$$(APK) = A\, L^{\alpha}\, K^{\beta-1}$$

$$= (0.577)\,(96)^{0.159}\,(K)^{0.551-1}$$

$$= 1.192\, K^{-0.449}$$

أما الناتج الحدي لمورد رأس المال عندما يكون متوسط العمل (96) ساعة/ دونم:

$$(MPK) = A\, B\, L^{\alpha}\, K^{\beta-1}$$

$$= (0.577)\,(0.551)\,(96)^{0.159}\, K^{0.55-1}$$

$$= 0.656\, K^{-0.449}$$

الاستخدام الأمثل لموارد الانتاج (العمل ورأس المال)

يمكن التوصل الى قيم الكميات المثلى من موردي العمل ورأس المال، بافتراض أن المنتج يعمل في ظل المنافسة الكاملة (Perfect competion) وهذا يعني ثبات سعر الوحدة من الناتج وسعر الوحدة من الموارد الانتاجية المستخدمة في الانتاج أي أننا نقوم بتعظيم دالة الربح (Profit function) وذلك عن طريق مساواة قيمة الناتج الحدي للمورد مع سعره. ولما كان متوسط سعر الكغم الواحد من المحصول (300) ديناراً، وسعر مورد العمل هو (1000) دينار/ساعة، والفائدة على رأس المال 1.2 % وبما أن دالة الانتاج للذرة في مزارع العينة هي:-

$$Y = 0.577\, L^{0.159}\, K^{0.551} \qquad \ldots\ldots\ldots (1)$$

لإيجاد الناتج الحدي لمورد العمل فإننا نجد المشتقة الأولى للمعادلة الأولى:-

$$MPL = dY / dL = (0.577)(0.159)\, L^{-0.84}\, K^{0.551} \qquad \ldots\ldots\ldots (2)$$

$$MPL = 0.0917\, \frac{K^{0.551}}{L^{0.84}} \qquad \ldots\ldots\ldots (3)$$

وعند تطبيق معادلة مساواة قيمة الناتج الحدي لمورد العمل مع سعره (1000) دينار/ساعة. عندما يكون متوسط سعر البيع (300) دينار/كغم ينتج:-

$$(0.0917)\, \frac{K^{0.551}}{L^{0.84}} \times 300 = 1000 \qquad \ldots\ldots\ldots (4)$$

$$27.5\, \frac{K^{0.551}}{L^{0.84}} = 1000 \qquad \ldots\ldots\ldots (5)$$

وبقسمة طرفي المعادلة على 27.5 ينتج:-

$$\frac{K^{0.551}}{L^{0.84}} = 36.3 \qquad \ldots\ldots\ldots (6)$$

وبضرب الطرفين في الوسطين ينتج:-

$$K^{0.551} = 36.3\, L^{0.841} \qquad \ldots\ldots\ldots (7)$$

وبضرب طرفي الموردين $\left(\frac{1}{0.551}\right)$ ينتج:-

$$K = [\,36.35\, L^{0.841}\,]^{1.814} \qquad \ldots\ldots\ldots (8)$$

$$K = 677.259\, L^{0.73} \quad \ldots\ldots\ldots (9)$$

ومن المعادلة رقم (1) نجد أيضاً ان الناتج الحدي لمورد رأس المال كالآتي:-

$$MPK = dY / dK = (0.577)(0.551)\, L^{0.159} K^{0.449} \quad \ldots\ldots\ldots (10)$$

$$MPK = dY / dK = 0.3179 \frac{L^{0.159}}{K^{0.449}} \quad \ldots\ldots\ldots (11)$$

وعند تطبيق معادلة مساواة قيمة الناتج الحدي لمورد رأس المال مع سعره (1.2) دينار، عندما يكون متوسط بيع المحصول (300) دينار/كغم ينتج:-

$$0.3179 \frac{L^{0.159}}{K^{0.449}} \times 300 = 1.2 \quad \ldots\ldots\ldots (12)$$

$$95.37\, L^{0.159} / K^{0.449} = 1.2 \quad \ldots\ldots\ldots (13)$$

وبقسمة طرفي المعادلة على (1.2):-

$$79.475 \frac{L^{0.159}}{K^{0.449}} = 1 \quad \ldots\ldots\ldots (14)$$

وبضرب الطرفين بالوسطين ينتج:-

$$K^{0.449} = 79.475\, L^{0.159}$$

وبضرب قوة طرفي الموردين بـ $\left(\frac{1}{0.449}\right)$ ينتج:-

$$K = [79.475\, L^{0.159}]^{\frac{1}{0.449}} \quad \ldots\ldots\ldots (15)$$

$$K = 170534\, L^{0.0166} \quad \ldots\ldots\ldots (16)$$

وبمساواة قيمة مورد رأس المال في المعادلة (9) مع المعادلة (16) ينتج:-

$$K = 170534\, L^{0.0166} = 677.259\, L^{0.73} \quad \ldots\ldots\ldots (17)$$

ومنها ينتج:-

$$L = 91 \qquad \text{ساعة/دونم وهي الكمية المثلى من العمل.} \qquad \text{..... (18)}$$

وبالتعويض عن قيمة المعادلة (18) في المعادلة رقم (16) أو (9) يتم استخراج قيمة مورد رأس المال المثلى وكما يأتي:-

$$K = 170534\ L^{0.0166} \qquad \text{..... (19)}$$

ومنها:-

$$K = 183810 \quad Dinar.$$

القيمة المثلى لمورد رأس المال.

ولاستخراج الإنتاج الأمثل لمحصول الذرة الصفراء يتم التعويض عن القيم المثلى للعمل (91) ساعة ولرأس المال (183810) دينار في المعادلة رقم (1)، فينتج:-

$$Y = 0.577\ (91)^{0.159}\ (183810)^{0.551}$$

$$Y = 936 \qquad \text{كغم / دونم}$$

والجدول الآتي يوضح الكميات المثلى والفعلية المستخدمة من رأس المال والعمل:-

المواد المستخدمة	الكميات الفعلية	الكميات المثلى
العمل (ساعة / دونم)	96	91
رأس المال (دينار/ دونم)	165000	183810
الانتاج (كغم / دونم)	740	936

وبالمقارنة بين الكميات المثلى من موردي العمل ورأس المال مع متوسطات استخدامها في العينة يتضح ان متوسط العمل البالغ (96) ساعة / دونم هي أكبر من الكمية المثلى للعمل في العينة والبالغة (91) ساعة / دونم. كذلك يتبين أن كمية مورد رأس المال عند متوسطه في العينة (165000) دينار هو أقل من الكمية المثلى من رأس المال والبالغة (183810) دينار، لذلك يجب التقليل من كمية العمل المستخدم في العينة الى الكمية المثلى له. وكذلك زيادة رأس المال المستخدم في العينة الى الكمية المثلى له.

أما الانتاج الأمثل فيبلغ حوال (936) كغم / دونم تقريباً فيما بلغ الانتاج عند المتوسط في العينة (740) كغم / دونم. لذلك يجب العمل على إحلال رأس المال محل العمل

والمتمثل بزيادة استخدام المكننة بغية الوصول الى تحقيق الكفاءة الاقتصادية ومن ثم رفع مستوى الإنتاج.

الطلب على الموارد

إن الطلب على المورد يعتمد على عدد من العوامل وهي سعر المورد وسعر الانتاج وأسعار الموارد الانتاجية الأخرى المكملة للمورد الانتاجي. وأيضاً المرونات الانتاجية لكل مورد وقد تم استخراج دالة الطلب على مورد العمل ورأس المال بعد أن تم التعويض عن قيمة (A, α, β) في معادلة كل منهما.

$$L=\left(\frac{\alpha}{w}\right)^{\frac{1-\beta}{1-\alpha-\beta}}\left(\frac{\beta}{r}\right)^{\frac{\beta}{1-\alpha-\beta}} A^{\frac{1}{1-\alpha-\beta}} P^{\frac{1}{1-\alpha-\beta}}$$

$$L=\left(\frac{0.159}{w}\right)^{\frac{1-0.551}{1-0.159-0.551}}\left(\frac{0.551}{r}\right)^{\frac{0.551}{1-0.159-0.551}} (0.577)^{\frac{1}{1-0.159-0.551}} \times P^{\frac{1}{1-0.159-0.551}}$$

$$L = 0.058\left(\frac{1}{w}\right)^{1.548} 0.322\left(\frac{1}{r}\right)^{1.9} (0.15)\, P^{3.448}$$

$$L = 0.0028\, w^{-1.548}\, r^{-1.9}\, P^{3.448}$$

ويمكن الحصول على دالة الطلب على مورد رأس المال من خلال المعادلة التالية:-

$$K=\left(\frac{\beta}{r}\right)^{\frac{1-\alpha}{1-\alpha-\beta}}\left(\frac{\alpha}{w}\right)^{\frac{\alpha}{1-\alpha-\beta}} A^{\frac{1}{1-\alpha-\beta}} P^{\frac{1}{1-\alpha-\beta}}$$

$$K=\left(\frac{0.551}{r}\right)^{2.9}\left(\frac{0.159}{w}\right)^{0.548} (0.577)^{3.44}\, P^{3.44}$$

$$K = 0.0097\, w^{-0.548}\, r^{-2.9}\, P^{3.44}$$

اتضح من دالة الطلب على موردي (العمل ، رأس المال):-
كانت المعلمات لمورد العمل:-
(1.548-) : تمثل مرونة الطلب السعرية لمورد العمل.
(1.9-) : تمثل مرونة الطلب السعرية العبورية لمورد العمل.
(3.44) : تمثل مرونة الطلب السعرية الانتاجية.

أما بالنسبة لدالة الطلب على مورد رأس المال فإن:-
(0.548-) : تمثل مرونة الطلب السعرية لمورد رأس المال.
(2.9-) : تمثل مرونة الطلب السعرية العبورية لمورد رأس المال.
(3.44) : تمثل مرونة الطلب السعرية الانتاجية.

وقد تبين من معادلة الطلب السعرية على الموردين (العمل، رأس المال) أن الكمية المطلوبة منهما هي دالة لأجر العامل وسعر الفائدة السائد في السوق وسعر محصول الذرة وأن هناك علاقة عكسية سالبة بين أجر العامل وسعر الفائدة وعلاقة طردية مع سعر المحصول لكلا الموردين.

ومن النتائج أعلاه تبين أن المزارعين ينتجون ضمن مرحلة الانتاج الثانية ولكن هناك فرصة لتحقيق المزيد من وفورات السعر (Economic of scale) عن طريق أحد أو كلا الموردين الانتاجيين. وأن مستوى الانتاج الكفوء يتطلب كميات أقل أو أكثر من المستخدم من أحد الموردين.

النتـــائج:

يتبين من خلال التحليل معنوية دالة كوب – دوغلاس في التعبير عن العلاقة بين المدخلات والمخرجات، ومنها ظهر أن المزارع تعمل بظل عوائد السعة المتناقصة حيث بلغت المرونة الانتاجية (0.71). وأن الانتاج الأمثل بالدونم في المزرعة بلغ (936) كغم/دونم. وأن التوليفة المثلى من العمل (91) ساعة/دونم. ومن رأس المال (183810) دينار. كما تبين أن معادلة الطلب السعرية على الموردين (العمل، رأس المال) أن الكمية المطلوبة منها هي دالة لأجر العامل وسعر الفائدة السائد في السوق للمحصول. وأن هناك علاقة عكسية سالبة بين أجر العامل وسعر الفائدة، وعلاقة طردية مع سعر المحصول لكلا الموردين.

التوصيـــات:

1- إعادة تنظيم موردي العمل ورأس المال بما يقترب أو يساوي الكميات المثلى من مورد العمل (91) ساعة / دونم ورأس المال (183810) دينار.
2- دعم مستلزمات الانتاج التي تخفض التكاليف وخصوصاً السماد.
3- وضع الخطط الزراعية والسياسات السعرية لهذا المحصول وفتح مسالك تسويقية عديدة لتخفيف الأعباء عن المزارعين وحمايتهم والحد من عزوف المزارعين عن زراعة هذا المحصول الهام.
4- يوصي الباحث من الدراسات التي تتعلق بالمحصول كتحليل الأسعار وتسويق المحصول بغية وضع سياسة انتاجية وسعرية تساهم في معالجة التدهور الحاصل في انتاج وتكاليف هذا المحصول.

المصـــادر

المصادر العربية

1. الجميلي، جدوع شهاب. التحليل الاقتصادي والقياسي لدوال انتاج وتكاليف محصول القطن في محافظة صلاح الدين، أطروحة دكتوراه، كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل، 1998.
2. خيري، خليل سليم. تقدير وتحليل دالة الانتاج لمزارع محصول الخيار في قضاء الرمادي "منطقة الجزيرة"، مجلة العلوم الزراعية العراقية، المجلد 35، العدد الثاني لعام 2004.
3. السعيدي، عثمان حسين، وخيري خليل سليم. "دراسة تحليلية لاقتصاديات انتاج البصل اليابس في ناحية بعشيقة محافظة نينوى 1992، مجلة زراعة الرافدين، المجلد 28، العدد 1 لسنة 1994.
4. شديد، كامل حايف، وخيري خليل سليم. "أثر الصنف المحسن للشعير ريحان (3) على الانتاجية الكلية للموارد في الزراعة الديمية"، مجلة زراعة الرافدين، مجلد 30، العدد 2، 1998.
5. الشيمي، عاطف حلمي. "اقتصاديات انتاج الذرة الصفراء في محافظة بني سويف"، مجلة أسيوط للعلوم الزراعية، كلية الزراعة، جامعة أسيوط، المجلد 18 العدد 2، 1987.
6. عبد، حميد عبيد. "اقتصاديات انتاج الرز"، أطروحة دكتوراه، كلية الزراعة، جامعة بغداد، 1999.
7. عربيات، سليمان. "التحليل الاقتصادي لدوال تكاليف وانتاج دجاج اللحم في محافظة البلقاء في المملكة الأردنية الهاشمية"، دراسات الجامعة الأردنية، مجلد 15، 1989.
8. وزارة الزراعة، قسم الإحصاء الزراعي.
9. مديرية زراعة واسط، دائرة التخطيط والمتابعة، قسم الإحصاء، شعبة المحاصيل الزيتية.
10. وزارة التخطيط والإنماء الاجتماعي، مديرية الإحصاء الزراعي.

المصادر الإنكليزية

1. David, L. Debertin, "Agricultural Production Economics". Macmillan publishing company, New York, 1986.
2. Earl O. Heady and John L. Dillon, Agricultural Production Function, Iowa state university, U.S.A, 1969.
3. Ferguson and Gould, Microeconomic theory Richard D. Iwin. Fourth Edition, 1975, p 183.
4. Henderson, J. P., " Microeconomic theory's Mathematical Approach, New York, Mc- Graw Hill Book Co. Inc.
5. Johnston, "Econometric Methods", Mc, Graw Hill, Inc, 3rd Edidition , 1984, ch. 8.
6. Koutsoyiannis, A: Theory of Econometrics 2nd Edition, Macmillan Press, LTD, 1977, pp: 181-196.