تقدير دالة إنتاج محصول زهرة الشمس المقيدة بحجم الإنتاج وقيد التكاليف

د. حسن ثامر زنزل السامرائي
قسم الاقتصاد والارشاد الزراعي
كليــة الزراعـة / جـامعـة تكريـت

الخلاصة

يهدف هذا البحث إلى تقدير وتحليل دالة الإنتاج لمزارعي محصول (زهرة الشمس) في محافظة صلاح الدين ، من تحليل العلاقة بين المدخلات والمخرجات ، وتحديد الكفاءة الفنية (Technical Efficiency) والكفاءة الاقتصادية (Economic Efficiency) في الإنتاج ، وقد اعتمد البحث البيانات المقطعية التي تمثل كميات الإنتاج والتكاليف للموسم الإنتاجي (2006) ولـ (124) مزرعة .

وتم استخدام دالة كوب دوكلاص في تقدير دالة أللإنتاج ، وتبين من نتائج التحليل إن المرونة الكلية للإنتاج كانت (0.986) وهذا يعني إن المزارع كانت تقترب من حالة ثبات عوائد السعة ، وقد بلغ معامل التحديد (97%) وهذا يعني بأن العمل ورأس المال قد فسر (97 %) من عموم التغيرات في الإنتاج وتبين كذلك بأن العمل يساهم بنسبة (54 %) من الإنتاج ، بينما بلغت مساهمة رأس المال في الإنتاج (46 %) ، وبذالك يمكن القول بأنه بالإمكان زيادة الإنتاج كلما توسعنا في استخدام العمل ورأس المال وحسب التوليفات المثلى ، وكذلك تم حساب نسبة مساهمة موردي الإنتاج في الإنتاج باستخدام معادلة (توسع تايلر) المقربة لدالة كوب دوكلاص والتي بينت بأن مجموع مساهمة العاملين = (1636.89+ 1884.545) . وهذا الاستنتاج يؤيد النتائج التي توصلنا إليها بخصوص التوليفات المثلى لموردي العمل ورأس المال .

المقدمة

يُعَدْ محصول زهرة الشمس (Helianthus annuus.L.) من المحاصيل الزيتية المهمة في العالم ، حيث في عام (1915) بدأ المزارعون يحتفظون ببذور زهرة الشمس لزراعتها وكانت نسبة الزيت فيها تصل إلى (28%) ، وفي عام (1935) بدأ الباحثون في برنامج تربية وتحسين النبات في روسيا من أجل رفع نسبة الزيت فيه ، حتى وصلت إلى (35%) في البذور وارتفع إلى (45%) في عام (1955) . وفي العراق بدأت زراعة زهرة الشمس نهاية الستينات و بدأت حملة واسعة لزراعته في مناطق القطر المختلفة ، وعلى وجه الخصوص في المناطق الشمالية (القرادغي ، 1985) . وشهدت زراعته توسعا كبيرا على الصعيد المحلي والعالمي بحيث أصبح ينافس المحاصيل الزيتية الأخرى واحتل المرتبة الثالثة بعد فول الصويا و القطن المستهلك بالعالم . ويحتل زيت زهرة الشمس السائل المنتج والمستهلك المركز الثاني في العالم من ناحية الكمية (Agropol ,1990) . ويعتبر زيت زهرة الشمس من أحسن الزيوت ملائمة للغذاء ، حيث يحتوي على مجموعة من الفيتامينات مثل (E , D, A) وهذا الأخير يلعب دورا في عدم أكسدة زيت زهرة الشمس ، وترجع الأهمية الاقتصادية لهذا المحصول المهم إلى المجالات الصناعية الكثيرة التي يدخل فيها ، حيث يستخرج منه زيت المائدة والخالي من الكولسترول الذي يستخدم في الغذاء وفي الصناعات الكيميائية مثل صناعة الصابون والأصباغ ومستحضرات التجميل والملمعات والبلاستك ، كما يمكن الاستفادة من كسبته كعلف للحيوان .

وسيتم تقدير دالة الإنتاج (production function) وهي عبارة عن علاقة فيزيقية تربط بين موارد الإنتاج والناتج الذي نحصل علية من السلع والخدمات ، ويمكن صياغة الدالة الإنتاجية أما في جدول حسابي أو في شكل بياني أو في صيغة رياضية (Peter , etal 1979) . وهناك عدة أنواع من دوال الإنتاج المستخدمة في تقدير العلاقة بين الإنتاج الزراعي ومدخلاته ، ولكن الذي يهمنا هو دالة كوب - دوكلاص (Cobb –Douglas) ، (شريف ، 1983) والتي شاع استخدامها في القطاع الزراعي لتقدير عناصر الإنتاج ، وكذلك تقدير مرونة الإنتاج الكلية والتي تمثل مجموع مرونات عناصر الإنتاج ، والتي يمكن من خلالها معرفة المرحلة التي تم فيها الإنتاج ، أما تقدير معلمات دالة كوب - دوكلاص فيتم عن طريق تحويل طرفيها إلى الصيغة اللوغاريتمية الاعتيادية للأساس 10، واللوغاريتمات الطبيعية للأساس (2.17828) e وللحصول على الناتج المتوسط (Average product) والذي يمثل خارج قسمة الإنتاج الكلي على العامل المتغير من الموردين (William sheer ,1981) أما الناتج الحدي (Marginal product) والذي يمثل مقدار الاضافة الى الناتج الكلي والذي ينشأ من استخدام وحدة أضافية من أحد الموردين مع بقاء المورد الأخر ثابتا . ومن قسمة الناتج الحدي على متوسط الإنتاج من موردي الإنتاج العمل ورأس المال (Debertin , 1986) نحصل على مرونة الإنتاج الكلية والتي نستشرف منها نوع الغلة التي يخضع لها الإنتاج ، فلما كانت هذه المرونة تساوي (Mp / Ap) وكان الناتج الحدي (Mp)

أكبر من الناتج المتوسط (AP) تكون مرونة الإنتاج كبيرة ويحدث ذلك عندما يكون الإنتاج خاضعا لتزايد الغلة . أما أذا تساوى الـ MP مع الـAP ، فتكون المرونة متكافئة ، ويحدث ذلك عند ثبات الغلة . ولكن إذا

كان الناتج الحدي MP أقل من الناتج المتوسط AP تكون المرونة ضعيفة ويحدث ذلك عند تناقص الغلة (هيكل ، 1975).

وتمثل مشكلة البحث

في التفاوت في استخدام الموارد الإنتاجية وتفاوت إنتاجها خلال الموسم الإنتاجي الواحد وإن لهذا التفاوت تباين في مدخلات المزارعين مما دعا إلى اختلاف المردود الاقتصادي والذي يمثل المحفز الأساسي الذي يدفع المزارعين على زراعة هذا المحصول المهم اقتصاديا .

ولأهمية المحصول

من الناحية الإستراتيجية دعت الضرورة إلى دراسته والتوصل إلى تحديد الكفاءة الفنية والكفاءة الاقتصادية وإلى عوائد السعة ومرونة الإنتاج الكلي من العمل ورأس المال وإلى تحليل العلاقة بين المدخلات والمخرجات ، وذلك من خلال وضع قيود على التكاليف والإنتاج للتوصل إلى التوليفات المثلى التي تحقق مستويات محددة من الإنتاج بأقل تكلفة باستخدام معادلة الاكرانج .

كما يهدف البحث إلى

تحديد التوليفات الموردية المثلى من عناصر الإنتاج (العمل ورأس المال) بظل قيود على التكاليف .
وتحديد التوليفات الموردية المثلى التي تحقق مستويات مختلفة من الإنتاج بأدنى تكلفة ممكنة .

ويفترض البحث

بأن المرونة الكلية للإنتاج لا تتجاوز الواحد عدد صحيح ولا تقل عن الصفر ($0 < E < 1$) وهذا يعني الإنتاج في المرحلة الرشيدة .

مواد وطرق العمل

تم ذلك باستخدام بيانات مقطعية لعينة عشوائية من مزارعي محصول زهرة الشمس في محافظة صلاح الدين عن طريق استمارة أستبانة أعدة لجمع المعلومات لعينة البحث وبلغ عدد المشاهدات التي شملها هذا البحث (124) مشاهدة من مزارعي المحصول ، شكلت نسبة (10%) من مجتمع الدراسة ، وتم تحليل البيانات احصائيا مستخدما الأسلوب القياسي في تحليل الانحدار المتعدد والبسيط لتقدير دوال الإنتاج وتم استخدام الدالة الإنتاجية من نوع كوب دوكلاص باعتبار الناتج الكلي (Q) دالة بالمستخدم من موردي العمل (L) ورأس المال (K) ووفقا للصيغة الآتية :

$$Q = AL^{B1} \quad K^{B2}$$

حيث إن :

Q = إنتاج المزرعة (كغم)
L = العمل المستخدم بالمزرعة (يوم / رجل)
K = رأس المال المستخدم بالمزرعة (ألف دينار)
(A ، B1 ، B2) = معلمات الدالة

وقد تم التقدير بأخذ اللوغاريتم الطبيعي المزدوج (Debertin ,1986) للعامل التابع (Q) والعوامل المستقلة ، العمل (L) ورأس المال (k) ، وتقدير العلاقة الخطية بين اللوغاريتم الطبيعي للإنتاج (Q) واللوغاريتمات الطبيعية لعوامل الإنتاج (L , K) ، (Heady , Etal , 1960) وحسب الصيغة الخطية الآتية :

$$LnQ = LnA + B1LnL + B2LnK^{*}$$

ومن ثم إعادتها إلى الشكل الطبيعي لدالة كوب دوكلاص بأخذ معكوس اللوغاريتم الطبيعي لطرفي المعادلة ، وقد اعتبر أجر العامل اليومي (صباحا فقط) في مزارع زهرة الشمس (2000) دينار لكون التكاليف الرأسمالية تتحول كليا إلى منتجات نهائية خلال الموسم الإنتاجي الواحد ولضالة الموارد الرأسمالية الثابتة فاعتبرت التكاليف الرأسمالية تكاليف متغيرة وتنتهي خلال الموسم الإنتاجي وأعتبر سعر الفائدة للموسم الإنتاجي الواحد (10%)، وبذلك يكون سعر استخدام رأس المال (1100) دينار للألف المستخدم في العملية الإنتاجية .

النتائج والمناقشة

أستخدم الباحث طريقة الانحدار الخطي المتعدد في تقدير دالة إنتاج زهرة الشمس لمزارعي العينة من خلال الصيغة اللوغاريتمية المزدوجة واستنادا" إلى الاختبارات الاحصائية (t , R^2 , f) والقياسية

DurWatson , park ، وتحت مستوى معنوية (5%) وموافقة أشارات الدالة للمنطق الاقتصادي وكانت كالآتي :

$$LnQ = - 0.295 + 0.550\ lnL + 0.436\ lnK$$
$$t \quad (-0.567) \quad (8.195) \quad (6.411)$$
$$R^2 = \quad R^{-2} = 0.978 \quad D.W = 2.064 \quad F = 3537.5$$

0.98

حيث إن:

LnQ = اللوغاريتم الطبيعي للإنتاج .

LnL = اللوغاريتم الطبيعي للعمل .

LnK = اللوغاريتم الطبيعي لرأس المال .

وبأخذ معكوس اللوغاريتم الطبيعي تم تحويل الدالة الى دالة كوب دوكلاص الطبيعي:

$$Q = 0.745\ L^{0.550}\ K^{0.436}$$

وإن الدالة المقدرة هذه متوافقة مع المنطق الاقتصادي واجتازت الاختبارات الأحصائية والقياسية :

التحليل الاحصائي

حيث اثبت اختبار(t) معنوية المعلمات المقدرة ، وكما اثبت اختيار(F) معنوية الدالة ككل بمستوى معنوية (5%) وأظهر معامل التحديد أن (97%) من التغيرات في الإنتاج (Q) تعود إلى التغيرات في عاملي الإنتاج (العمل ورأس المال) و (3%) من تلك التغيرات تعود إلى عوامل أخرى لم يتضمنها النموذج .

التحليل القياسي

اظهر النموذج عدم وجود مشكلة الارتباط الذاتي (Autocorrelation) لكون قيمة .(D.W) المحسوبة تساوي (2.06) لمستوى دلالة (5%) ودرجات حرية (124) وتكون اكبر من قيمة (du) البالغة (1.72) وأقل من قيمة (4-du) والبالغة (2.28) أي أن (du < D < 4-du) أي إنها تكون محصورة بين (1.72 < 2.06 < 2.28) ومنه نستنتج عدم وجود مشكلة الارتباط الذاتي بين البواقي .

وكما استوفى النموذج افتراض انتفاء وجود علاقة خطية متعددة بين المتغيرات المستقلة وإن ذلك النموذج غير خطي من حيث المتغيرات وذلك حسب اختبار (klein) . أما مشكلة عدم ثبات التباين (Hetroscedasticity) تم أثبات عدم ظهورها باستخدام اختبار (Park) والذي تضمن تقدير معادلة انحدار لمربع الخطأ كمتغير تابع والناتج كمتغير مستقل وكانت العلاقة المقدرة كما يلي :

$$Logei^2 = 23.165 + 3.176 Log\ Q$$
$$t \quad (23.87) \quad (1.24) \qquad R^2 = 0.068 \quad F = 0.078$$

ولما كانت الدالة المقدرة غير معنوية تحت مستوى (5%) حسب اختبار (F) وكما إن قيمة (t) المحسوبة لميل الدالة أعلاه أقل من قيمة (t) الجدولية بمستوى معنوية (5%) فإن ذلك يدل على عدم وجود مشكلة عدم ثبات تجانس التباين.

وقد بلغت المرونة الكلية للإنتاج (Elasticity of production) (B1 + B2) قيمة قدرها (0.986) والتي توضح وقوع الدالة ضمن مرحلة تناقص عوائد السعة (decreasing return of scale) ، أي مرحلة الإنتاج الثانية ، إلا إن قيمة المرونة الإنتاجية الكلية تقترب من الواحد صحيح وهي تشير إلى اقتراب الدالة الإنتاجية من حالة ثبات عوائد السعة (constant return of scale) وإن المرونة الإنتاجية الكلية (0.986 0) تعني بأن زيادة عنصري الإنتاج على حدِ السواء بنسبة قدرها (1%) يتبعها زيادة نسبية في الإنتاج قدرها (0.986%) كغم ، وأن المرونة الإنتاجية لمورد العمل قد بلغت (0.55) والتي بدورها تشير إلى إن زيادة مورد العمل بنسبة (1%) مع ثبات مورد رأس المال يتبعها زيادة نسبية في الإنتاج قدرها (0.55%) كغم ، بينما تشير مرونة الإنتاج لمورد رأس المال مع ثبات المستخدم من العمل تتبعها زيادة نسبية في الإنتاج قدرها (0.436%) كغم . كما إن مرونات الإنتاج لموردي العمل ورأس المال كونها تقل عن الواحد صحيح وتزيد عن الصفر فإنها تؤكد بأن دالة إنتاج زهرة الشمس ضمن المرحلة الثانية (مرحلة الإنتاج الرشيدة) ، أي إن المرونة الإنتاجية الكلية (Elasticity of production) تمثل قيمة عوائد السعة ويمكن الاستدلال من هذه النتيجة إلى تناقص العائد إلى السعة (D.R.S) أي زيادة الموارد الإنتاجية بنسبة أكبر من الزيادة في الناتج الكلي وهذه النتيجة يستدل منها إن الإنتاج في المرحلة الثانية وهي جيدة من وجهة نظر المنتج (Debertin ,1986) .

المشتقات الاقتصادية

تشمل المشتقات الاقتصادية لدالة الإنتاج ، الناتج الحدي (MP) ومعدل الإنتاج (AP) ، وإن الاستخدام الذي يعظم الربح من العنصر الإنتاجي هو عند المستوى الذي يتساوى عنده قيمة الناتج الحدي مع سعر الوحدة من العنصر الإنتاجي ($VMP_X = P_X$) , (William , 1981) متمثلة بالناتج الحدي مضروبا بسعر الإنتاج ومساويا لسعر الوحدة من العنصر الإنتاجي ولكن عند وجود قيود لا يمكننا من بلوغ تلك المرحلة فإن الاستخدام الذي يعظم الربح سيكون عند المستوى الذي تتساوى عنده العوائد الحدية للوحدة الأخيرة من عنصري الإنتاج ، ومن مقارنة الناتج الحدي مع معدل الإنتاج يتوضح موقعنا في دالة الإنتاج . علما بأن المرونة الإنتاجية هي (MP/AP) وقد تم حساب الناتج الحدي (MP_L) ومعدل الإنتاج لمورد العمل (AP_L) عندما يستخدم رأس المال عند متوسط استخدامه في العينة والبالغ (139837) دينار ، كما تم احتساب الناتج الحدي لرأس المال (MP_k) ومعدل الإنتاج لرأس المال (AP_k) عندما يكون استخدام مورد العمل عند متوسط استخدامه في العينة البالغ (73.204) دينار في العينة وكانت صيغ المشتقات كا لآتي :

جدول (1) دوال الناتج الحدي والمتوسط والمرونة الإنتاجية للموارد المستخدمة في مزارع إنتاج زهرة الشمس لدالة الإنتاج المقدرة .

المرونة الإنتاجية	متوسط الناتج	الناتج الحدي
0.55 للعمل	-0.45 $AP_L = 130.511L$	-0.45 $MP_L = 71.78L$
0.44 لرأس المال	-0.564 $AP_K = 7.9K$	-0.564 $MP_K = 3.444K$

المصدر : حسبت بالاعتماد على دالة الإنتاج المقدرة .

وهنا لابد من حساب المشتقات الاقتصادية لموردي العمل ورأس المال ولمستويات مختلفة من العمل ورأس المال علما إن سعر الإنتاج يساوي (400 دينار/ كغم) عند باب المزرعة وكالآتي :

جدول(2) المشتقات الاقتصادية لموردي العمل ورأس المال .

العمل L عامل/يوم	كغم AP_L	كغم MP_L	دينار $V.M.P_L$	رأس المال K(دينار)	كغم $A.P_K$	كغم MP_K	دينار $V.M.P_K$
10	46.3	25.5	10200	30000	0.024	0.01	4
25	30.66	16.9	6700	50000	0.0177	0.008	3.2
50	22.4	12.3	4920	75000	0.014	0.006	2.4
75	18.7	10.3	4120	100000	0.012	0.005	2.0
100	16.4	9.0	3600	150000	0.009	0.004	1.6
125	14.8	8.17	3268	200000	0.008	0.003	1.4
150	13.7	7.5	3000	250000	0.007	0.003	1.2
175	12.8	7.0	2800	300000	0.006	0.028	1.12
200	12.0	6.6	2640	350000	0.0058	0.0026	1.04
225	11.4	6.3	2520	375000	0.005	0.002	0.96
250	10.9	6.0	2400	400000	0.005	0.002	0.95

المصدر : حسبت بالاعتماد على دالة الإنتاج المقدرة .

تبين أرقام الجدول (2) عند استخدام كمية من مورد العمل مقدارها (10) عامل / يوم ، فإن الناتج الحدي يبلغ (25.5) كغم ، أما الناتج المتوسط عند هذا المستوى من استخدام مورد العمل بلغ (46.3) كغم . ويتناقص كل من الناتج الحدي والمتوسط لمورد العمل عند استخدام وحدات أضافية منه ، ونلاحظ عند استخدام (250) عامل/ يوم بلغ الناتج الحدي (6.0) كغم والناتج المتوسط (10.9) كغم ، ونلاحظ أيضا إنه عند قسمة الناتج الحدي لمورد العمل على الناتج المتوسط له نحصل على مرونة العمل ومقدارها (55. 0) وتكون ثابتة لكافة وحدات مرونة العمل المستخدمة .

ونستنتج من ذلك إن استخدام مورد العمل يتم في المرحلة الثانية من مراحل الإنتاج ، وكذلك يتبين لو استخدمنا (30000) ألف دينار من مورد رأس المال فان الناتج الحدي والمتوسط يبلغ (01.) كغم ، (0.024) كغم على التوالي ، وكلما تم أضافة وحدات من رأس المال فان الناتج الحدي والمتوسط ينخفضان تبعا لذلك .

كذلك عند قسمة الناتج الحدي على الناتج المتوسط ، لكافة الوحدات المضافة من مورد رأس المال ، فأن المرونة لكل وحدة مضافة تكون ثابتة وتبلغ (0.44) . مما يدل على أن استخدام مورد رأس المال يتم في المرحلة الثانية ، ويتناقص كل من الناتج الحدي والمتوسط عند استخدام وحدات أضافية منه .

وكذلك يتبين بأن قيمة الناتج الحدي* (VMP_L) للعمل يزيد على أجر العامل عند أغلب المستويات المستخدمة من العمل مما يتضح بوجود عجز في استخدام العمل في أغلب مزارع زهرة الشمس بينما أشارت نتائج قيمة الناتج الحدي لرأس المال بأن المستويات فوق (300000) ألف دينار تكون فيها قيمة الناتج الحدي لرأس المال أعلى من كلفة استخدامه وهذا يعني وجود فائض في استخدام رأس المال .

التوليفات المثلى

وهي التوليفات التي تحقق نفس المستوى من الإنتاج بأقل تكلفة ، وعندما يكون هنالك قيد على الإنتاج فتكون هي التوليفات المثلى التي تعظم الإنتاج بظل تكاليف معينة وأقل كلفة .

وقد تم حساب التوليفات التي تحقق مستويات محددة من الإنتاج بأقل تكلفة باستخدام معادلة لاكرانج المتضمنة قيود على الناتج بالصيغة الآتية : (Debrtion,1986 (Doll,1978))

$$= W.L + R.K + \lambda (Q - AL^{B1}$$

$$\pi K^{B2})$$

ومن وجهة نظر أخرى تم حساب التوليفات المثلى التي تعظم الإنتاج بظل قيود معينة على التكاليف وباستخدام معادلة لاكرانج ذات القيد على التكاليف وكما يلي :

$$\pi = AL^{B1} \quad K^{B2} + \lambda (TC - W.L - Rk)$$

وبأخذ المشتقات الجزئية الأولى لمعادلة لاكرانج ومساواتها للصفر، وباشتقاق الممر التوسعي (Expansion path) وبتعويض قيمة أحد الموردين بدلالة الأخر وحسب ما أعطته معادلة الممر التوسعي في معاملة القيد نحصل على العلاقة بين قيد الإنتاج أو التكاليف والمورد الأخر وكما مبينه أدناه:

أولا:

التوليفات المثلى باستخدام قيد التكاليف الكلية التي تكون بحوزة المنتج ويرغب بتوجيهها لإنتاج أكبر ما يمكن من محصول زهرة الشمس ، وتم ذلك باستخدام معادلة الاكرانج المقيدة فيها التكاليف وكما مبينة أدناه :

$$\pi = 0.745L^{0.55} K^{0.436} + \lambda (TC - 2000L - 1.1K)$$

ومنها يمكن اشتقاق معادلة الممر التوسعي (Expansion path)

معادلة مسارالتوسع K = 1441.32234 L ----------(1)

وبالتعويض عن (K) بدلالة (L) في قيد التكاليف نحصل على العلاقة بين التكاليف الكلية والعامل (L) وحسب الصيغة الآتية:

TC = 3585.454574 L .... (2)

وكذلك يمكن حساب التوليفات المثلى بظل قيود الإنتاج حيث تم أختيار قيود للإنتاج وهي كما موضحة في الجدول اللاحق رقم (3) .

و باستخدام معادلة الاكرانج المقيد فيها الإنتاج وكما مبينة أدناه :

$$\pi = 2000 + 1.1K + \lambda (Q - 0.745L^{0.55} K^{0.436})$$

وتم اشتقاق معادلة الممر التوسعي فكانت :

K = 1441.32234 L -------------- (3)

وبالتعويض عن (K) بدلالة (L) في قيد الإنتاج نحصل على العلاقة بين الإنتاج الكلي والعامل (L) وحسب الصيغة الآتية :

Q = 17.7573 L --------- (4)

وباستخدام معادلة (4,2,1) نحصل على التوليفات المثلى بظل قيود مختلفة على الإنتاج الكلي (Q) وكما موضحة با لجدول رقم (3).

جدول (3) التوليفات المثلى من العمل (L) ورأس المال (K) التي تحقق مستويات إنتاج معينة وبأدنى كلفة .

قيد الإنتاج كغم	التوليفة المثلى عمل (يوم/رجل)	التوليفة المثلى رأس المال دينار	التكلفة الكلية الدنيا دينار	معدل التكلفة الدنيا (دينار/ كغم)	الإيراد الكلي Q .P دينار	صافي الدخل TR-TC
1000	56.31	811660	201896	215.06	400000	198.104
1500	84.47	121784	302863	215.12	600000	297.137
2000	112.629	239331	403828	215.92	800000	396.172
2500	140.787	202909	504760	216.58	1000000	495.240
3000	168.944	243496	605726	217.16	1200000	594.274
3500	197.102	284087	706693	217.64	1400000	693.307

المصدر : حسبت بالاعتماد على معادلة مسار التوسع ودالة التكاليف الكلية المقدرة و المقيدة بقيد الإنتاج .

يتضح من الجدول (3) بأن معدل تكلفة الوحدة المنتجة في حالة تزايد وأن صافي الدخل متزايد هو الأخر والسبب لكون الإيراد الحدي متزايد عند كل مستويات الإنتاج ، وأن صافي الدخل في تزايد بظل التوليفات المثلى المختارة وباستخدام المعادلات (1,2,4) يمكن حساب التوليفات المثلى عند وضع قيود مختلفة على التكاليف الكلية (TC) وكما موضح في الجدول (4) .

جدول (4) التوليفات المثلى التي تعظم الإنتاج بظل تكاليف معينة *

قيد التكاليف (TC) بالالف دينار	التوليفة المثلى للعمل (L) يوم/رجل	التوليفة المثلى لرأس المال (K) دينار	الإنتاج المعظم (Q) كغم	الإيراد الكلي (TR) دينار	صافي الدخل TR-TC	المساحة المطلوب زراعتها دونم
100	27.89	401984	493.65	197460	89100.9	0.701
250	69.72	100488	1238.03	494412	216692	1.84
400	111.56	160793	1981.00	792400	341803.7	2.95
500	139.45	200992	2476.25	990500	368572.6	3.69
600	167.34	2411908	2971.50	1188600	506405.6	4.43
700	195.23	2813989	3466.75	1386700	588006.6	5.17
800	223.123	321593	3962.06	1584824	669047.4	5.90

المصدر : حسبت بالاعتماد على دالة الإنتاج المقدرة و المقيدة بقيد التكاليف .

حسبت المساحة المطلوب زراعتها بقسمة الإنتاج المعظم على معدل إنتاج ألدونم المحسوب بالعينة وهو (760.4كغم).

يتبين من الجدول (4) بأن صافي دخل المزرعة يتزايد بزيادة المساحة المزروعة وزيادة مستوى التكاليف المستخدمة فيها . ولحساب نسبة مساهمة موردي الإنتاج في الإنتاج يكون كالآتي :

تم استخدام معادلة (توسع تايلر) المقربة لدالة كوب دوكلاص حيث إن مجموع مساهمة العاملين تحسب بالصيغة التالية :

$$\text{مجموع مساهمة العاملين} = B1 \frac{y}{L} \Delta L + B2 \frac{y}{K} \Delta K$$

حيث إن:

B1, B2 = المرونات الإنتاجية .

y = متوسط إنتاج المزرعة في العينة .

L = متوسط استخدام العمل في المزرعة .

K = متوسط استخدام رأس المال في المزرعة .
ΔK , ΔL = يمثلان المدى بين أعلى وأدنى قيمة لاستخدام العمل ورأس المال على التوالي وكانت النتيجة هي : 1636.89 + 1884.545 = مجموع مساهمة العاملين = مرونة الإنتاج الكلية لعنصري العمل ورأس المال

الاستنتاجات

ومن هنا نستنتج بأن مساهمة العمل في إنتاج زهرة الشمس بلغت (54 %) من المجموع الكلي بينما بلغت مساهمة رأس المال في الإنتاج (46 %) ، وأن المرونة الإنتاجية الكلية بلغت (0.986 %) وهذا ما يؤكد إن الإنتاج في المرحلة الثانية (مرحلة الإنتاج الرشيدة) ، أما طريقة (توسع تايلر) التي استخدمناها للحصول على مجموع نسبة مساهمة العمل ورأس المال التي تعظم الإنتاج الكلي باستخدام مرونات عاملي الإنتاج التي تم التوصل اليها باستخدام معادلة الاكرانج المقيدة للتكاليف والإنتاج فقد كانت اختبار ثاني للنتائج التي توصلنا إليها في الحصول على التوليفات المثلى من موردي العمل ورأس المال وهذه طريقة قلما استخدمها الباحثون وهي تعطي نتائج رقمية دقيقة لعاملي الإنتاج (العمل ورأس المال) إذا ما استخدمت بكفاءة عند حسابها .
وكذلك تبين لنا إن مستويات الأسعار والأجور تعتبر الأساس في تقدير مستويات الاستخدام التي تحقق الكفاءة الاقتصادية.

لذلك يمكننا أن نتقدم بالتوصيات الآتية

اخذ التغيرات الحاصلة في مستويات الأسعار والأجور للمواسم القادمة في تقدير مستوى الكفاءة الاقتصادية في استخدام الموارد ، وكذلك نوصي بالتوسع في استخدام رأس المال أو التحويل في انجاز بعض العمليات الزراعية اليدوية باستخدام الالة (المكننة) لتقليل من حاجة المزرعة للعمل اليدوي .

المصادر

1- القرادغي ، حكمت نوري محمود (1985) .تأشير بعض معاملات الري والسماد والنتروجيني على حاصل زهرة الشمس في شمال العراق . رسالة ماجستير ، كلية الزراعة ، جامعة صلاح الدين. ص 17-28.
2 - هيكل .عبد العزيز هيكل (1975) .أسئلة وأجوبة في الاقتصاد التحليلي والاقتصاد الرياضي والقياسي ، مكتبة مكاوي ، ص 105 .
3 - شريف .عصام عزيز (1983) . مقدمة في الاقتصاد القياسي ، دار الطليعة بيروت ، الطبعة الثالثة ، ص 102 .
4 - Agropol (1990) sunflower : particularities and cropping . high council for oil and food legumes crops cairo Arab republic of egypt .
5 - William , Sheer , Rudy pinola (1986) Microeconomic theory,Edward Amold ,p:96 ,537 .
6 –John p. Doll, (1978). Production Economics : theory and Application , N.C,lnc.pp:387-398 .
7 - Eari .O.Heady,John .L.Dillon (1960) Agricultural production Function Lowa state university press,Ames,lowa ,pp:75-86.
8 - Debertin,D.L.(1986) Agricultural production Economic, pp 36 , 206-209,132-137 .
9 – Peter Calvo and Geoffery Waugh (1979) Microeconomic An introducrtory Text,Tata Mcgraw – Hill publishing company limited ,N ew Delih , p.66 .

Estimation production function for sunflower Crop AL-constraint for size production and constraint costs.

Dr. Hassan , T.ZanZal AL Summary
Agricultural Economic and extansion Dept
Agricultural college - Tikrit university.

Abstract.

The aim of this research is to estimation and analysis the production function for sunflower crop in salahaddain provinces from analysis the relationship between input and output to determine the technical efficiency and economic efficiency in production and the research depended on cross data section to product and cost for 2006 season to (124) farmer .

By using cobb –Douglas production function to estimate production function and explained from the result analysis that the total product elasticity was (0.986) kg , that means the farmers neared from stat constant economic of scale , and the value the coefficient of determination was (97%) . that means the (labour and capital) explained (97%) from all variability in production and explain the labour constructed percentage in (54%) from product but the capital constructed also in production was (46%) and that able to say the production decreasing when we explanation in using labour and capital to optimal combination .