تحليل اقتصادي لدوال إنتاج محصول الشعير في محافظة واسط لعام 2014

ليث ديمي العنزي*
باحث
وزارة الزراعة – مديرية زراعة واسط
Leithdemi2000@yahoo.com

إسكندر حسين علي القيسي
مدرس
قسم الاقتصاد الزراعي – كلية الزراعة – جامعة بغداد
eskanderhali81@gmai.com

المستخلص

تعد دالة الإنتاج من الأساليب المهمة في تحليل مكونات العملية الإنتاجية ، إذ بواسطتها يمكن تحديد معدل زيادة الإنتاج عن قدر معين من الموارد ، لذلك هدف البحث إلى إجراء تحليل اقتصادي لدوال إنتاج محصول الشعير ومعرفة طبيعة العلاقة بين عناصر الإنتاج ، للإيفاء بمتطلبات البحث تم جمع إستمارة إستبانة من 130 مزارعاً من مزارعي المحصول في محافظة واسط ، تم تقدير دالة إنتاج Cobb–Douglas ودالة إنتاج Cobb–Douglas المقيدة بفرض ثبات الغلة ، وبينت النتائج أن رأس المال هو الأكثر تأثيراً في إنتاج الشعير إذ بزيادة رأس المال بنسبة 1% فإن الإنتاج سيزداد بنسبة 0.43% في دالة Cobb–Douglas وذلك لأن زيادة رأس المال تعني زيادة التكنولوجيا المستخدمة ، أما العناصر فوقع استخدامها في المرحلة الثانية وأن الدالتين تخضعان لتناقص الغلة وأن مرونة الإحلال البالغة 0.76 تشير إلى عدم القدرة على تكثيف العمل لحساب رأس المال ، كما أشار إختبار G.Tintner إلى تفوق دالة Cobb–Douglas غير المقيدة . قدرت أيضاً دالة الإنتاج المتسامية وفق التحليل الحدودي العشوائي باستخدام برنامج Frontier وبطريقة الإمكان الأعظم ML ومنها تبين أن زيادة العمل بنسبة 1% فإن الإنتاج سيزداد بنسبة 0.33 وأن المرونة التقاطعية بين العمل ورأس المال البالغة 0.16 قد دلت إلى العلاقة الإحلالية بين الموردين وأن الكفاءة التقنية على مستوى العينة بلغ متوسطها 90% ولم يكن هناك تأثير واضح للحيازة عليها وأوصى البحث بتوجيه وتشجيع المزارعين على تبني أصناف محسنة واستخدام حزم الموارد ذات الإنتاج العالية ومحاولة تحفيز جانب الطلب المتمثل بالاهتمام بالثروة الحيوانية .

كلمات مفتاحية: دالة الإنتاج ، مرونة الإحلال ، محصول الشعير.

*البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الأول .

AN ECONOMIC ANALYSIS OF BARLEY PRODUCTION FUNCTIONS IN WASIT PROVINCE FOR 2014

L. D. AL-ENIZY
Researcher
E. H. Ali AL-KAISY**
Lecturer
*Directorate of Wasit - Ministery of Agriculture/
**Dept. of Agriculture Economics/College of Agriculture/University of Baghdad
Leithdemi2000@yahoo.com eskanderhali81@gmai.com

ABSTRACT

The production function of the important methods in the analysis in the components of the production process , by it can be identified the increasing in production for a given amount of resources , there for the objective of search analysis economic production functions of barley crop and knowing nature of the relationship between the factors , to fulfill the requirements of the research we are collected questionnaire from 130 farmers from crop farmers in Wasit province . We estimated by using Cobb-Douglas production function production function and restricted Cobb-Douglas. The results showed that the capital is the most influential factor in the production of barley since raised by 1% will increase production by 0.43% in a Cobb-Douglas function because the capital increase means increasing the technology used , and the factors use fall in the second stage and functions are subject to diminishing returns to scale and ealasticity replacement amounting to 0.76 indicates to the inability to intensity labour to the capital account G.Tintner test pointed to the superiority of the Cobb-Douglas unrestricted model . Also estimated the TL production function according to the random border analysis using the Frontier program , and in a way of the greatest possible ML which shows that if we increased employment by 1% , the production will increase by 0.33 and cross elasticity between labour and capital , amounting to 0.16 has shown to replacement relationship the two factors and technical effeciency at the level of the sample averaged 90% and there was no apparent effect of the acquisition . The research recommended encourage farmers to adopt improved varieties and use of resources packages with high productivity and try to stimulate the demand side of attention to livestock.

Key word : production function , substitution elasticity , the barley crop .
***Part of M.Sc Thesis of the first author.**

Received:6/11/2016
Accepted:19/1/2017

المقدمة

تعد دوال الإنتاج أحد الأساليب المهمة في تحليل مكونات العملية الإنتاجية وذلك من خلال تحديد مساهمة كل عنصر من عناصر الإنتاج ، وتبرز أهميتها من تعدد الأشكال الرياضية لدالة الإنتاج وعدم الإكتفاء بشكل واحد والتي يمكن من خلالها تحليل علاقات الإنتاج وإمكانيات إحلال عناصر الإنتاج وحساب مروناتها الإحلالية وعوائد الحجم وكفاءة الإنتاج التي تسهم في تعميق الفهم للإنتاج والعوامل المؤثرة فيه واستخدامها في إيجاد التقدم التقني الذي يعد عنصراً أساسياً في زيادة الإنتاج بالرغم من ثبات الكميات المستعملة من رأس المال والعمل ، ويعد محصول الشعير من محاصيل الحبوب الرئيسة في العالم وهو يتفوق على القمح والشوفان في الإنتاجية في ظل الظروف المجهدة للنبات مثل الجفاف والصقيع (6). كما يتفوق على القمح بتكيفه مع أنواع الترب الفقيرة وتغطي زراعته مدىً بيئياً واسعاً وهو من المحاصيل الحبوبية المهمة في العراق ، إذ يأتي في المرتبة الثانية بعد القمح إنتاجاً ومساحةً ، إذ بلغ معدل الإنتاج 820.25 ألف طن وبلغ معدل المساحة 4720 الف دونم للمدة 1987–2011 (21). كما يأتي بالمرتبة الرابعة عالمياً من حيث الأهمية الاقتصادية بعد القمح والذرة الصفراء والرز إذ بلغت مساحته المزروعة 48 مليون هكتار وإنتاجه 134 مليون طن لسنة 2011 – 13. وتأتي أهمية المحصول من كونه محصولاً ثنائي الغرض يستخدم للغذاء في بعض الأحيان وفضلاً عن دخوله في الصناعة فإنه يعد مهماً كعلف للحيوانات ، والاهتمام به يمثل سعياً نحو التكامل في الإنتاج النباتي والحيواني.

مشكلة البحث

يعاني إنتاج محصول الشعير في العراق بصورة عامة وفي محافظة واسط بصفة خاصة من إنخفاض معدلات الإنتاج والإنتاجية مما لا يعكس إستعمالاً رشيداً للموارد المتاحة لعدم إستخدام الأساليب العلمية مما يترتب عليه ارتفاع التكاليف وإنخفاض العوائد الاقتصادية المتحققة بسبب ضعف المستوى التقني ، كما انعكس تدهور قطاع الثروة الحيوانية على منتجي المحصول مما أدى إلى عزوف كثيرين منهم عن زراعة محصول الشعير .

هدف البحث

يهدف البحث إلى:–

1 –تقدير دوال الإنتاج والتي يمكن من خلالها تحليل علاقات الإنتاج وإمكانات إحلال عناصر الإنتاج وقياس مرونتها الإحلالية وإيجاد دوال الطلب على الموارد.

2–قياس الكفاءة التقنية لمزارع محصول الشعير بإستخدام دالة الإنتاج اللوغاريتمية المتسامية على وفق التحليل الحدودي العشوائي .

فرضية البحث

يقوم البحث على فرضيتين هما:–

1– ضعف التطور التقني في إنتاج الشعير مما يؤدي إلى إنخفاض كفاءة الأداء في حقول إنتاج الشعير ، كما أن التطور التقني يؤثر على الإنتاجية الحدية لرأس المال والعمل.

2–هناك أنواع أخرى من دوال الإنتاج تكون أكثر ملائمة لتحليل ظروف إنتاج الشعير لا تؤول إلى دالة إنتاج –Cobb Douglas .

المواد وطرائق العمل

يعتمد البحث الأسلوب الكمي المتمثل بإجراء تحليل اقتصادي قياسي لدالة إنتاج Cobb–Douglas ودالة إنتاج –Cobb Dougla المقيدة وكذلك دالة الإنتاج اللوغاريتمية المتسامية The Transcendental Production Function (TL) وسنعتمد طريقة OLS وبإستخدام برنامج Eviews في تقدير دالتي Cobb–Dougla المقيدة وغير المقيدة ، وفضلاً عن طريقة OLS سنعتمد طريقة ML في تقدير دالة الإنتاج المتسامية TL بإستخدام برنامج Frontier ، أما البيانات فتم الحصول عليها من مزارعي محصول الشعير فقد جمعت بصورة عشوائية من 130 مزارعاً من مزارعي المحصول في محافظة واسط لعام 2014.

النتائج والمناقشة

توصيف الأنموذج

عند دراسة أي علاقة بين عدة متغيرات فإن أهم خطوة يبدأ بها الاقتصاد القياسي هي صياغة هذه العلاقة بصورة رياضية للحصول على أنموذج تتولى بوساطته دراسة الظواهر الاقتصادية بصورة تطبيقية ، وإن هذه الخطوة يطلق عليها صياغة الفرضيات المؤكدة وتتطلب هذه الخطوة تحديد المتغير التابع والمتغيرات المستقلة ، وبناءً على ذلك تبين أن

إنتاج الشعير يتأثر بمجموع من المحددات وفي هذه الدراسة تم ربط الإنتاج بكل من حجم العمل ورأس المال وبالشكل الآتي : المتغير التابع: يمثل كمية الإنتاج من محصول الشعير قدر بـ (كغم).

المتغيرات المستقلة: إشتملت على :-

(العمل) L = تضمن إجمالي ساعات العمل العائلي والمؤجر للموسم 2014.

(رأس المال) K = تضمن إجمالي النفقات الرأسمالية المتغيرة التي تتحول إلى ناتج من محصول الشعير (البذور، الأسمدة ، المبيدات ،الصيانة والمحروقات).

* متغيرات أخرى تتغير حسب شكل الدالة المراد تقديرها.

أولاً:- دالة إنتاج Cobb-Douglass تعد من أشهر دوال الإنتاج في القطاع الزراعي ، وهي واسعة الانتشار والاستخدام لبيان العلاقة بين المدخلات – المخرجات بسبب سهولتها (12). وهي من اهم أدوات التحليل الاقتصادي التي ظهرت حتى الآن وهي تعد الأداة التي مكنت الاقتصاديين من بناء نماذج واكتشاف دوال أخرى لمعالجة المشاكل التي عانت منها البلدان (1). كما ويعد التطبيق القياسي لهذه الدالة مهماً جداً لأنه يساعد في تقدير مؤشرات اقتصادية وإحصائية تساعد في رسم الخطط اللازمة ، فهي علاقة تقديرية تسهم في حل مشكلة الاختيار بين طرق الإنتاج الفنية أو كما يطلق عليها التوليفة التكنولوجية (7). يمكن توصيف الصيغة العامة لدالة إنتاج محصول الشعير بالصيغة الآتية (15):

$$Y=AL^{b_1}K^{b_2}$$

إذ أن:

Y : كمية الإنتاج.

L : العمل(يوم).

K : رأس المال (ألف دينار).

A: ثابت الدالة .

$b_i's$: معاملات الدالة.

تم استخدام برنامج Eviews وطريقة المربعات الصغرى الاعتيادية OLS وتم استخدام صيغ رياضية عدة ، وتبين أن الصيغة اللوغاريتمية المزدوجة هي المثلى لأنها إجتازت الاختبارات الاقتصادية والإحصائية.

جدول 1. معلمات دالة الإنتاج المقدرة لمحصول الشعير وفق الصيغة اللوغاريتمية

Dependent Variable: LNY
Method: Least Squares
Date: 10/09/16 Time: 10:16
Sample: 1 130
Included observations: 130

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	4.975945	0.391102	12.72289	0.0000
LNL	0.338631	0.113849	2.974391	0.0035
LNK	0.435601	0.063100	6.903338	0.0000

R-squared	0.499311	Mean dependent var	9.133031
Adjusted R-squared	0.491426	S.D. dependent var	0.935441
S.E. of regression	0.667104	Akaike info criterion	2.051065
Sum squared resid	56.51853	Schwarz criterion	2.117239
Log likelihood	-130.3192	Hannan-Quinn criter.	2.077954
F-statistic	63.32525	Durbin-Watson stat	1.719397
Prob(F-statistic)	0.000000		

المصدر: من عمل الباحثين بإستخدام برنامج Eviews .

التحليل الاقتصادي

تبين من دالة إنتاج الشعير المقدرة أن إشارة جميع المعلمات تتفق مع المنطق الاقتصادي ، وبما أن قيمة المعلمة للمتغير في الدالة اللوغاريتمية المزدوجة تمثل المرونة الإنتاجية لهذا المتغير ، إذ تعكس الدالة المقدرة أن المرونة الإنتاجية لرأس المال 0.435 وهي قيمة موجبة ، وهي أعلى من قيمتها في المورد الإنتاجي الآخر مما يشير إلى أن إنتاج الشعير يتوقف بالدرجة الأساس على توفير رأس المال وهذا يتفق مع المنطق الاقتصادي لمزارع العينة وبإستخدامها لدرجة لا بأس بها من التكنولوجيا والمتمثلة بالبذور والأسمدة والمبيدات مع الضعف الموجود في أعداد المكائن. وجاء عنصر العمل بالمرتبة الثانية من حيث المرونة التي بلغت 0.338 والذي يعكس انخفاض كفاءة عنصر العمل وكذلك لإعتماد إنتاج محصول الشعير على عمل المكننة بدرجة أكبر من العمل اليدوي. وبشكل عام يمكن القول أن هناك علاقة إيجابية بين العمل ورأس المال وإنتاج الشعير وهذا يعني أن زيادة رأس المال بنسبة 1% فإن الإنتاج سيزداد بنسبة 0.43 وهذا طبيعي إذ كلما زاد رأس المال زاد درجة التكنولوجيا المستخدمة ، بينما زيادة العمل بنسبة 1% فإن الإنتاج سيزداد بنسبة 0.33 عند ثبات العامل الآخر عند المتوسط. وبينت مرونة الإنتاج الكلية (وهي عبارة عن مجموع مرونات الإنتاج للموردين المستخدمين) والتي تمثل عوائد السعة وبلغت أقل من الواحد الصحيح 0.773 أي أنها تشير إلى تناقص العائد على السعة ،بمعنى أن زيادة الموارد بنسبة ما تصحبها زيادة بنسبة أقل منها بالناتج الكلي، أي أن زيادة عناصر الإنتاج بنسبة

1% فإن الإنتاج سيزداد بنسبة 0.77 أي أن هناك عوائد سعة متناقصة وأن المزارعين يعملون ضمن المرحلة الثانية من مراحل العملية الإنتاجية (مرحلة الغلة المتناقصة) ، وهذا يمثل عائد الحجم وهو أحد مؤشرات قياس التغير التكنولوجي (التقني) ونستدل منه على عدم وجود وفورات حجم والتي تظهر من خلال حساب مرونة التكاليف بالنسبة للإنتاج والتي تساوي مقلوب مجموع مرونتي الإنتاج بالنسبة لعنصري الإنتاج والبالغة 1.2 فعند زيادة الإنتاج بنسبة 10% فإن التكاليف تزداد بنسبة 12%.ويمثل الثابت a معامل الكفاءة ويوضح ذلك كيف أن a وهو الحد الثابت يمثل معامل الكفاءة والذي بلغ 4.975 ويمثل التكنولوجيا المستخدمة لدى مزارعي العينة ، وجاء موجب ومطابق للنظرية الإقتصادية، إذ يمكن زيادة قيمتها بتحسين نوعية العمل المزرعي سواء العمل الآلي أو البشري وكذلك البدء بإستخدام أصناف محسنة من بذور الشعير والأصناف المعتمدة من الأسمدة والمبيدات – 2. وبما أن قيمته تختلف عن الصفر أي ($a > 0$) فنستطيع تأكيد أثر التغير التكنولوجي على الناتج وبالإمكان الحصول على كمية إنتاج أكبر من خلال توليفة الإنتاج بين عنصري العمل ورأس المال.

التحليل الإحصائي

من ملاحظة نتائج التقدير الإحصائي لمعلمات الدالة المقدرة تبين أن المتغيرات المستقلة والتي تضمنها النموذج وهي العمل ورأس المال معنوية عند مستوى 1% ، كما أن الأنموذج معنوي ككل عند مستوى معنوية 1% كما يظهره قيمة إختبار F التي بلغت قيمتها 63.3 مما يعكس أهمية المتغيرات التي تضمنتها الدالة من جهة وواقعية الدالة من جهة أخرى ، إن القيمة التفسيرية للأنموذج المعبر عنها بمعامل التحديد والذي بلغت قيمته 0.499 تشير إلى أن 49.9% من التباين في إنتاج محصول الشعير يعود إلى التباين في المتغيرات المستقلة وأن 50.1% من باقي المتغيرات لم تظهر بالأنموذج إمتص أثرها المتغير العشوائي ، وعلى الباحث أن لا يزيد من أهمية R^2 ، بمعنى أن R^2 الأعلى لا تعني بالضرورة أنموذجاً أفضل وهي تزداد كلما أضفنا مزيداً من المتغيرات المنحدرة إلى الأنموذج ، فالأهم هو النظرية المبني عليها الأنموذج المختار (14).

التحليل القياسي

لكي يكون الأنموذج مقبولاً ومعتمداً في تفسير الظاهرة المدروسة لابد من إجراء الاختبارات القياسية والمتعلقة بالمشاكل الثلاثة وهي مشكلة الارتباط الذاتي Autocorrelation ومشكلة الارتباط الخطي المتعدد Multicollinearity ومشكلة عدم ثبات تجانس التباين Hetroscedasticity. بالنسبة لمشكلة الارتباط الخطي المتعدد Multicollinearity والتي تحصل عندما يرتبط إثنان أو أكثر من المتغيرات المستقلة بعلاقة خطية قوية جداً بحيث يصعب فصل أثر كل متغير على المتغير التابع لذلك تحصل هذه المشكلة (17)، على الرغم من أن المتغيرات المستقلة ترتبط فيما بينها بعلاقات متفاوتة تختلف بإختلاف شدة تأثر بعضها ببعض ، ووجود تلك العلاقة لا يمثل مشكلة بحد ذاتها (11). لأن الأنموذج المقدر خلا من مشكلة الارتباط الخطي المتعدد وذلك من خلال اختبار VIF والذي بلغت قيمته 1.96. أما المشكلة الثانية التي تم الكشف عنها فهي مشكلة الارتباط الذاتي Autocorrelation والذي يعد وجودها خرقاً لأحد فروض OLS التي تنص على أن المتغيرات العشوائية للمشاهدات المختلفة (U_i , U_j) تكون مستقلة عن بعضها ، أي أن Cov.(U_i , U_j)=0 والذي يعني أن يكون التباين بين U_j وU_i مساوي للصفر (14). تم الكشف عن هذه المشكلة باستخدام إختبار(Berusch–Godfery Serial LM Test.) في برنامج Eviews والذي بين عدم وجود إرتباط تسلسلي في الأنموذج المقدر من خلال عدم معنوية F التي بلغت(0.2077) ومضاعف لاجرانج LM ومن خلال RESID(−1) ، جدول 2. ولإعتماد البحث على بيانات مقطعية (بيانات المقطع العرضي) cross section data فالمتوقع أن تظهر مشكلة عدم ثبات تباين التجانس في هكذا نوع من البيانات لذلك تم الكشف عنها بإستخدام إختبار Glejser ، وإذا ظهرت النتيجة معنوية فإن هذا يؤكد وجود مشكلة عدم ثبات تجانس التباين ، أما إذا كانت النتيجة غير معنوية فإنها تشير لخلو الأنموذج المقدر من عدم ثبات تجانس التباين أو بمعنى آخر تشير إلى ثبات التباين للتجانس في الأنموذج المقدر. وبعد إجراء هذا الاختبار تبين أن النموذج لا يعاني من مشكلة Hetroscedasticity إذ أن الدالة المقدرة غير معنوية وكون أن النموذج المقدر هو

بالصيغة اللوغاريتمية المزدوجة فإن هذا النوع من التحويل يعالج مشكلة عدم ثبات التباين وذلك لأن تحويل البيانات بالصيغة اللوغاريتمية يقلل من الفارق بين قيمها (3). جدول 2.

جدول 2. الإختبارات التشخيصية للمشاكل القياسية

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	1.591451	Prob. F(2,125)	0.2077
Obs*R-squared	3.228022	Prob. Chi-Square(2)	0.1991

RESID(-1)	0.072380	0.088713	0.815888	0.4161
RESID(-2)	0.134485	0.088797	1.514527	0.1324

Heteroskedasticity Test: Glejser

F-statistic	1.167925	Prob. F(2,127)	0.3143
Obs*R-squared	2.347844	Prob. Chi-Square(2)	0.3092
Scaled explained SS	1.223472	Prob. Chi-Square(2)	0.5424

$$VIF = \frac{1}{1-R^2} = \frac{1}{1-0.49} = 1.9607$$

المصدر: من إعداد الباحثين باستخدام برناج Eviews

المشتقات الاقتصادية لدالة الإنتاج Cobb–Douglass.

لدالة الإنتاج Cobb–Douglass بعض المشتقات الاقتصادية المهمة في إتخاذ القرار ورسم السياسة في زيادة الموارد أو تخفيضها وكذلك تحديد الموارد الكفوءة منها ، وتتضمن المشتقات الإقتصادية لدالة إنتاج Cobb–Douglass الإنتاج المتوسط Average Production والإنتاج الحدي Marginal Production ومرونة الإنتاج Elasticity of Production ومرونة الإحلال Elasticity of Substitution والمعدل الحدي للإحلال Marginal Rate of Tchnical Substitution ودالتي الطلب على الموارد الإنتاجية The Demand Functions for Sourses. ولأجل الحصول على هذه المشتقات لابد من إرجاع دالة الإنتاج اللوغاريتمية إلى صيغتها الأسية ونكتبها كما يأتي:

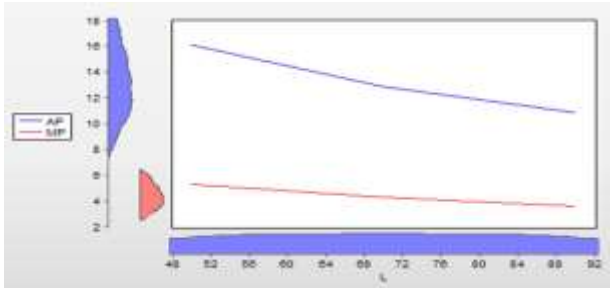
$$Y=144.7L^{0.33}\ K^{0.43}$$

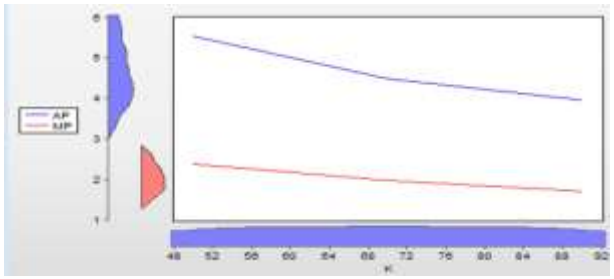
إذ يمكن إشتقاق دوال الناتج الحدي والناتج المتوسط لكل مورد على حده بعد تثبيت المورد الآخر عند متوسطه الحسابي ويظهر الجدول 3. نتائج التقدير لدوال الناتج المتوسط والناتج الحدي والمرونة المقدرة لكل مورد إقتصادي ضمن العملية الإنتاجية.

جدول 3. الإنتاجية المتوسطة والحدية والمرونات لدالة الإنتاج المقدرة

المورد الإنتاجي	الناتج المتوسط	الناتج الحدي	المرونة الانتاجية المقدرة
L العمل	$AP_L=268.2L^{-0.67}$	$MP_L=88.4L^{-0.67}$	0.338
رأس المالK	$AP_K=187.7K^{-0.57}$	$MP_K=80.64K^{-0.57}$	0.435

المصدر: إعداد الباحثين بناءاً على دالة الإنتاج المقدرة





شكل 1. الناتج الحدي والمتوسط لعنصري العمل ورأس المال

المصدر: من اعداد الباحثين بالاعتماد على الدوال المقدرة للعمل ورأس المال

من ملاحظة الجدول 3. يتبين تفوق الإنتاجية المتوسطة على الإنتاجية الحدية لموردي الإنتاج ، أي أن مرونة الإنتاج لكل مورد هي أقل من الواحد الصحيح وهي 0.338 و 0.435 لموردي العمل ورأس المال على الترتيب ، أي أن الإنتاج بتزايد بمعدل متناقص وأن الموارد يقع إستعمالها في المرحلة الإنتاجية الثانية أو المرحلة الاقتصادية الرشيدة ، وإذا ما افترضنا مستويات معينة لكل من L و K فيمكننا توضيح المرحلة الإنتاجية لمزارعي العينة على وفق المعادلة المقدرة في الأنموذج وكما في الجدول 4. والشكل 1. حيث يتضح أن الإنتاجية الحدية والمتوسطة تتناقص مع زيادة الكميات المستخدمة من العمل ورأس المال وأن الناتج المتوسط يفوق الناتج الحدي وأن مرونتي العمل ورأس المال تكون أقل من الواحد مما يؤكد وقوعها في المرحلة الإنتاجية الثانية وهذا يعني أن نسبة الإضافة من هذه الموارد أقل من معدل الزيادة في الناتج وأن الإنتاج يمر بمرحلة تناقص الغلة.

جدول 4. الإنتاجية الحدية والمتوسطة عند مستويات معينة للعمل ورأس المال

مورد العمل L	AP	MP	مورد رأس المال K	AP	MP
50	19.5	6.13	50	18.7	8.67
70	15.5	5.3	70	16.66	7.16
90	13	4.3	90	14.43	6.2

المصدر: من اعداد الباحثين بالاعتماد على الدالة الدوال المقدرة للعمل ورأس المال

مرونة الإحلال Elasticity Of Substitution

تم قياس مرونة الإحلال بين موردي العمل ورأس المال بالصيغة الآتية:

$$E_S = \frac{\alpha K}{\beta L} * \frac{L}{K} \quad \ldots\ldots\ldots 1$$

$$E_S = 0.767$$

إن مرونة الإحلال دائماً تكون موجبة في دالة الإنتاج Cobb–Douglass (16). أن وجود مرونة إحلال كبيرة يعني وجود عدد كبير من الفنون الإنتاجية والتي يمكن عندئذٍ أن نختار الفن الإنتاجي كثيف العمل والعكس ، ويعني أن النسبة بين $\frac{K}{L}$ حساسة لتغير الأسعار بالنسبة للعمل ورأس المال ، وطالما أن MRTS متناقص فلا بد من أن مرونة الإحلال تكون هكذا ، وبسبب كون العراق واحداً من الدول النامية التي تتميز بوجود وفرة في عنصر العمل وندرة العنصر الآخر وهذا ما ينطبق على عينة البحث فوجود مرونة إحلال صغيرة يعني عدم القدرة على تكثيف العمل على حساب رأس المال وبمعنى آخر عدم القدرة على إحلال هذه الموارد محل بعضها بشكل كبير بسبب أن العمل اغلبه هو عمل عائلي وسواء إستخدمنا المكننة أم لا فالعمل مبذول ، وتشير هذه القيمة لمرونة الإحلال أن الإرتفاع النسبي للعمل بنسبة معينة يؤدي إلى إرتفاع معدل الكثافة $\left(\frac{K}{L}\right)$ او إنخفاض معامل الكثافة $\left(\frac{L}{K}\right)$ بنسبة أقل مما يؤدي إلى زيادة في النصيب النسبي للعمل ويتضح أن الفنون الإنتاجية المستخدمة في إنتاج الشعير هي قليلة ولهذا المفهوم تطبيقات مهمة مرتبطة بالإنتاج الزراعي وأن التغيرات الهائلة التي تحدث في مزج عناصر الإنتاج المطلوبة لم يكن لها أن تحدث بدون الأسعار النسبية لهذه العناصر ، وعند معرفة كثافة العمل وراس المال من خلال قسمة $\frac{B_1}{B_2}$ تبين أن الإنتاج يتمتع بكثافة رأس المال مما يعني انه يعتمد على عنصر رأس المال اكثر من عنصر العمل.

نصيب الموارد الإنتاجية Share of Resources Production

لمعرفة نصيب كل مورد إنتاجي من الإنتاج يتم ذلك بقسمة قيمة المرونة المقدرة لكل عامل إنتاجي على المرونة الإجمالية للدالة المقدرة $(B_i/B_1 + B_2)$ فيكون نصيب العمل من الدخل 43.4% ونصيب رأس المال 56.6% وتظهر الحصة الأكبر لرأس المال نتيجة لمشاركة رأس المال بنسبة أكبر في معظم العمليات الإنتاجية وأن حقول إنتاج الشعير تتمتع بقدر من رأس المال يفوق استخدام العمل اليدوي الذي تنخفض نسبته في زراعة الشعير.

المعدل الحدي للإحلال التقني Marginal Rate Of Tchnical Substitution

يعد إيجاد المعدل الحدي للإحلال التقني أول خطوات التحليل الاقتصادي لتحديد طبيعة العلاقة بين المدخلات الإنتاجية وقابليتها للإحلال محل بعضها ، وهو حاصل قسمة الناتج الحدي للعمل MP_L على الناتج الحدي لرأس المال MP_K ويتصل بكمية ثابتة من الإنتاج لبيان السلوك الرشيد للمنتج في إستغلال قابلية الموارد على الإحلال في إنتاج كمية ثابتة من الناتج.

$$MRTS_{l\ for\ k} = \frac{MP_L}{MP_K}$$

$$MRTS_{l\ for\ k} = \frac{88.4L^{-0.67}}{80.6K^{-0.57}}$$

$$MRTS_{l\ for\ k} = 1.47$$

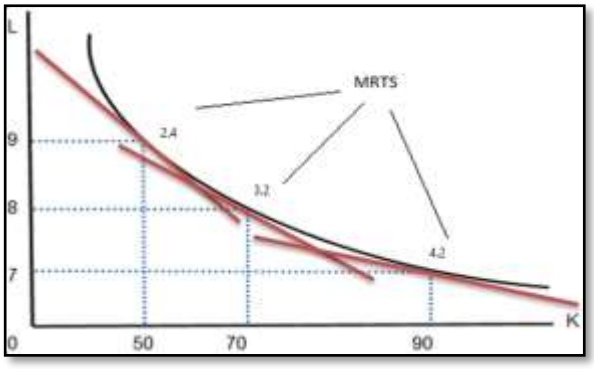
ويتضح من المعادلة MRTS أن المعدل الحدي للإحلال التقني يتناقص بإستمرار عند إحلال أي مورد إنتاجي محل مورد إنتاجي آخر ، وتناقص معدل الإحلال مع إستمرار الإحلال بين الموارد الإنتاجية له أهميته إشارة لتحقق الشرط الثاني للكفاءة السعرية إذ يعكس هذا الشرط تقعر منحنى الناتج المتساوي تجاه نقطة الأصل ويعني ذلك زيادة عنصر العمل بمقدار وحدة واحدة فإن هذا يتطلب التضحية بنحو1.47 وحدة من رأس المال ، إلا أنه يعاب عليه تأثره بوحدات القياس التي تقاس بها عناصر الإنتاج وهذا بدوره يؤدي لإختلاف قيمة معدل الإحلال الفني وعلى وفق المعيارالمستخدم وهنا تظهر أهمية دراسة مرونة الإحلال التقني بين عناصر الإنتاج التي لا تتأثر بوحدات القياس

(10). وفي أنموذجنا المقدر تم إحلال مورد العمل مع مورد رأس المال ، فإذا إفترضنا مجموعة قيم لموردي العمل ورأس المال كما في جدول 5. فيكون المعدل الحدي للإحلال التقني كما في الشكل 2. وهو ميل منحنى الناتج المتساوي الذي يوضح التوليفة من L و K .

جدول 5. MRTS بين موردي العمل ورأس المال

MRTS	K	L	SERIA
4.2	90	7	1
3.2	70	8	2
2.4	50	9	3

المصدر: اعداد الباحثين بالاعتماد على معادلة MRTS



شكل 2. MRTS لعنصري العمل ورأس المال

المصدر: من اعداد الباحثين بالاعتماد على معادلة MRTS لعنصري العمل ورأس المال.

دالتا الطلب على الموارد الإنتاجية The Demand Functions of Sourses

إن الطلب على موارد الإنتاج شانه شأن أي سلعة يعتمد على سعر الناتج وأسعار موارد الإنتاج وأسعار الموارد الأخرى التي تحل محل المورد في العملية الانتاجية ومعلمات الدالة الإنتاجية التي تصف التحول الفني لمورد الإنتاج إلى إنتاج ، إذ يتم إشتقاق الطلب على الموارد من خلال حل مشكلة تعظيم الربح من خلال الدوال الآتية (9):

دالة الانتاج $Y = AL^{\propto}K^{B}$ 2

دالة التكاليف $C = b + WL + RK$ 3

والحصول على دالة الربح بطرح دالة التكاليف من قيمة الإنتاج:

$$\Pi = PY - C$$

$$\Pi = PAL^{\propto}K^{B} - WL - RK\text{-}b \quad \ldots\ldots\ldots\ldots 4$$

وبالتعويض في دالة الربح نحصل على

$$\Pi = 570 * 144.7\, L^{0.33}\, K^{0.43} - 2222*L - 0.08*K - b$$

وبتطبيق الشرط الضروري للنهاية العظمى والذي نحصل عليه من مساواة المشتقة التفاضلية الاولى لدالة الربح بالصفر وكما يأتي:

$$\frac{\partial \pi}{\partial L} = \propto PAL^{\propto -1} K^{B} - W = 0$$

$$\frac{\partial \pi}{\partial K} = B\, PAL^{\propto} K^{B-1} - R = 0$$

وبالتعويض في العلاقات أعلاه :

$$\frac{\partial \pi}{\partial L} = 570(47.7\, L^{-0.67}\, K^{0.43}) = 2222$$

$$\frac{\partial \pi}{\partial K} = 570(62.2\, L^{0.33}\, K^{-0.57}) = 0.08$$

وبعد ترتيب المعادلات وحلها :

دالة الطلب على العمل $L = 41.7\, K^{0.28}$ 5

دالة الطلب على رأس المال $K = 7612.1\, L^{0.14}$ 6

نظراً لأن أجر العامل هو تكلفة الفرصة البديلة له أي سعر الظل Shadow Price الذي يتحدد عند تساوي قيمة الناتج الحدي لعنصر العمل مع أجر العامل $(VMP_L = W)$ (20). وبذلك فقد بلغت قيمة الناتج الحدي لعنصر العمل في دالتنا المقدرة 28721.16 دينار وبواقع 3191.24 د/ س وبذلك يكون أكبر من متوسط أجر العامل الفعلي الذي يتقاضاه والبالغ 2222 د/ س وهذا يعني زيادة التوسع بالإنتاج وزيادة الطلب على عنصر العمل البشري. بالنسبة لعنصر رأس المال فقد بلغت قيمة الناتج الحدي لعنصر رأس المال 19764.8 وهي اكبر من سعر رأس المال والبالغ 0.08 وهذا يعني وجود كفاءة في التوسع بالإنتاج وزيادة الطلب على عنصر رأس المال والذي هو مرتبط بزيادة التكنولوجيا المستخدمة في إنتاج الشعير ، وبشكل عام تظهر النتائج وجود كفاءة إقتصادية في إستخدام عناصر الإنتاج من العمل ورأس المال في العينة المدروسة.

وعند إيجاد الكفاءة الإنتاجية للموارد من خلال القانون الآتي:

$$PE = \frac{VMP_K}{P_K} \quad \ldots\ldots\ldots 7$$

من معادلة 7 تبين أن قيمة الكفاءة الإنتاجية لمورد العمل ورأس المال أكبر من الواحد وهذا يعني أنه يجب زيادة الكمية المستخدمة من الموارد لتحقيق أقصى كفاءة ممكنة وذلك حتى تصل قيمة الكفاءة الإنتاجية إلى الواحد الصحيح لاسيما من مورد رأس المال الذي بزيادته ستزداد التكنولوجيا المتمثلة بإدخال أصناف جديدة معتمدة وأسمدة وكذلك توظيف تقنيات المكننة في زراعة الشعير ، إذ أن دالة الإنتاج – Cobb Douglas التي تمثل بالتأكيد نقطة انطلاق لمعظم الدراسات

التطبيقية التي حاولت تقدير دالة الانتاج لكن في الحقيقة يعاب على هذه الدالة أنها تفرض أن مرونة احلال عنصر العمل محل راس المال تكون مساوية للواحد الصحيح ، وعادة لم يكن هذا الافتراض صحيح وعليه تكون النتائج المقدرة منحازة للأعلى وتكون النتائج الإحصائية غير دقيقة لأنه يصعب على الباحث التحديد مسبقاً ان تكون مرونة الاحلال مساوية للواحد ام لا لذلك حاولت هذه الدراسة تقدير اكثر من شكل رياضي لدالة الإنتاج لاختبار هذا الافتراض.

ثانياً:- دالة انتاج كوب دوكلاس المقيدة

يتم تقدير دالة إنتاج Cobb–Douglas بفرض ثبات الغلة أي ان المرونة تساوي الواحد صحيح وهذا فرض يجعل من دالة انتاج Cobb–Douglas مقيدة ، والتي توضح ان الانتاج يتم في نهاية المرحلة الاولى . ولذلك فهي تعكس ثبات العائد للحجم، وتاخذ الصيغة الآتية :

$$Lny = b_0 + b_1 lnl + b_2 lnk \quad \ldots\ldots\ldots 8$$
$$s.to : b_1 + b_2 = 1$$

وعند تقدير الدالة حسب متغيرات الدراسة حصلنا على النتائج التالية جدول 6.

جدول 6. دالة إنتاج Cobb–Douglas المقيدة

Dependent Variable: LNY
Method: Least Squares
Date: 10/29/16 Time: 03:13
Sample: 1 130
Included observations: 130

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	4.473054	0.340736	13.12762	0.0000
LNK	0.426778	0.064247	6.642801	0.0000

R-squared	0.256362	Mean dependent var	6.701521
Adjusted R-squared	0.250553	S.D. dependent var	0.785849
S.E. of regression	0.680315	Akaike info criterion	2.082743
Sum squared resid	59.24199	Schwarz criterion	2.126858
Log likelihood	-133.3783	Hannan-Quinn criter.	2.100668
F-statistic	44.12681	Durbin-Watson stat	1.987522
Prob(F-statistic)	0.000000		

المصدر: من اعداد الباحثين باستخدام برنامج Eviews

- **LNY=LN(Y/L) , LNK=LN (K/L)**

وبعد تحويل الدالة إلى الصيغة الأسية نحصل على :

$$Y = 87.623\, L^{0.58} K^{0.42} \quad \ldots\ldots\ldots 9$$

ويشير التفسير الاقتصادي لدالة Cobb–Douglas في ظل ثبات الغلة ان النتائج متوافقة مع المنطق الاقتصادي حيث يشير معامل ثابت الدالة إلى أن معامل الكفاءة موجب ومتفق مع النظرية الاقتصادية لكن هذا المعامل هو اقل من نظيره في دالة إنتاج Cobb–Douglas غير المقيدة وهذا يعني أن كفاءة عناصر الإنتاج في الدالة الأولى أعلى لاسيما وانه معنوي ويعكس أن هناك مستوىً تكنولوجياً مستخدماً في إنتاج المحصول. أما المرونات الجزئية للانتاج فإنها اشارت الى ان مرونة العمل اكبر من مرونة راس المال وهذا يتفق مع طبيعة المنطقة الريفية التي تمتع بوفرة العمل البشري . ويلاحظ عند زيادة العمل ورأس المال بنسبة 1 % فان الإنتاج سيزداد بنسبة 0.58 و 0.42 % على الترتيب ، أي أن زيادة العمل بنسبة 10% فإن إنتاج الشعير سيزداد بنسبة 5.8% بينما سيزداد الإنتاج بنسبة 4.2% عند زيادة رأس المال بنسبة 10% أما المرونة الإجمالية فبلغت 1 مما يعني ثبات العائد إلى السعة. اما احصائيا فنلاحظ معنوية متغير رأس المال عند مستوى معنوية 1 % وان الدالة معنوية ككل حسب اختبار F البالغة قيمته 44.12 ، أما معامل التحديد فانه يشير إلى أن العامل التوضيحي لم يستطع تفسير سوى 25 % من التقلبات التي تحصل في انتاج الشعير و 75% من التقلبات فسرها وامتص أثرها المتغير العشوائي. ولكي يكون الأنموذج مقبولاً تم الكشف عن مشاكل الدرجة الثانية فأظهرت الاختبارات خلو الأنموذج من مشكلة عدم ثبات تجانس التباين من خلال اختبار ARCH وكذلك مشكلة التعدد الخطي من خلال اختبار VIF والتي بلغت 1.33 جدول 7. فيما خلا الأنموذج من مشكلة الارتباط الذاتي وذلك من خلال اختبار LM الذي أوضحت عدم معنويته أن الأنموذج لايعاني من مشكلة الارتباط الذاتي جدول 7.

جدول 7. الاختبارات التشخيصية لمشاكل الدرجة الثانية

Heteroskedasticity Test: ARCH

F-statistic	0.057794	Prob. F(1,127)	0.8104
Obs*R-squared	0.058678	Prob. Chi-Square(1)	0.8086

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	0.000884	Prob. F(1,127)	0.9763
Obs*R-squared	0.000905	Prob. Chi-Square(1)	0.9760

C	-0.026804	0.342630	-0.078230	0.9378
LNK	0.005088	0.064610	0.078749	0.9374
RESID(-1)	0.003283	0.088734	0.037003	0.9705
RESID(-2)	-0.108317	0.088775	-1.220131	0.2247

$$VIF = \frac{1}{1-R^2} = \frac{1}{1-0.25} = 1.33$$

المصدر: من عمل الباحثين باستخدام برنامج Eviews.

ومن دالة الإنتاج المقدرة يمكن الحصول على المشتقات الاقتصادية للدالة المقيدة مثل الناتج المتوسط Average Product والناتج الحدي Marginal Product نصيب

الموارد الإنتاجية من الناتج Share of Resources from Product ومرونة الإنتاج Elasticity of Production ومرونة الإحلال Elasticity of Substitution والمعدل الحدي للإحلال التقني Marginal Rate of Technical Substitution ودالتي الطلب على الموارد The Demand Functions of Sources. إن الإنتاجية الحدية والمتوسطة والمورنات الإنتاجية يمكن إشتقاقها لكل مورد على حده بعد تثبيت المورد الآخر عند متوسطه الحسابي . ويظهر الجدول 8. نتائج التقدير لدوال الناتج المتوسط والناتج الحدي والمرونة المقدرة لكل مورد إقتصادي ضمن العملية الإنتاجية.

جدول 8. الإنتاجية المتوسطة والحدية والمرونات لدالة الإنتاج المقدرة

المورد الإنتاجي	الناتج المتوسط	الناتج الحدي	المرونة الانتاجية المقدرة
العمل L	AP_L=161.3$L^{-0.42}$	MP_L=93.599$L^{-0.42}$	0.58
رأس المال K	AP_K=141.07$K^{-0.58}$	MP_K=59.248$K^{-0.58}$	0.42

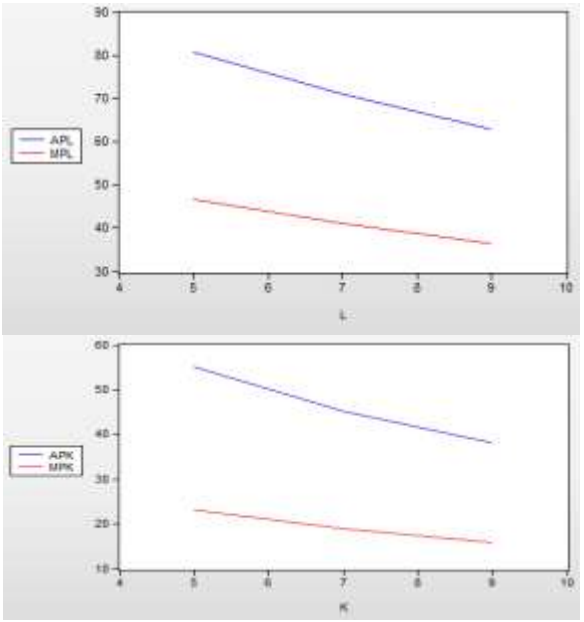
المصدر: من اعداد الباحث بالاعتماد على المشتقات المقدرة للعمل ورأس المال.

من ملاحظة الجدول 9. يتبين تفوق الإنتاجية المتوسطة على الإنتاجية الحدية لموردي الإنتاج ، أي أن المرونة الإنتاجية لكل مورد هي أقل من الواحد الصحيح وهي 0.58 و 0.42 لموردي العمل ورأس المال على الترتيب ، أي أن الإنتاج يتزايد بمعدل متناقص وأن الموارد يقع إستخدامها في المرحلة الاقتصادية الرشيدة ، وبإفتراض مستويات معينة لكل من L و K فيمكننا توضيح المرحلة الإنتاجية لمزارعي العينة وفقاً للمعادلة المقدرة في الأنموذج وكما في الجدول 9. والشكل 3.

جدول 9. الإنتاجية الحدية والمتوسطة عند مستويات معينة للعمل ورأس المال للدالة المقيدة

مورد العمل L	AP_L	MP_L	مورد رأس المال K	AP_K	MP_K
5	80.6	46.7	5	55.01	23.1
7	70.9	41.1	7	45.1	18.9
9	62.9	36.4	9	38.08	15.9

المصدر: من اعداد الباحثين بالاعتماد على المشتقات المقدرة للعمل ورأس المال.



شكل 3. الناتج الحدي والمتوسط لعنصري العمل ورأس المال

المصدر: من اعداد الباحثين بالاعتماد على الدالة الدوال المقدرة للعمل ورأس المال

نصيب الموارد الإنتاجية من الناتج

لإيجاد نصيب الموارد الإنتاجية لدالة الإنتاج المقيدة قمنا بحساب نصيب كل مورد إنتاجي من الناتج بقسمة قيمة المرونة المقدرة لكل عامل إنتاجي على المرونة الإجمالية للدالة المقدرة (B_i/B_1+B_2) فيكون نصيب العمل من الدخل 58% ونصيب رأس المال 42% .

المعدل الحدي للإحلال التقني

فيما يخص المعدل الحدي للإحلال التقني لدالة الإنتاج المقدرة والذي يحدد طبيعة العلاقة بين المدخلات الإنتاجية وقابليتها للإحلال محل بعضها والذي يتصل بكمية ثابتة من الإنتاج لبيان السلوك الرشيد للمنتج في إستغلال قابلية الموارد على الإحلال في إنتاج كمية ثابتة من الناتج فقد جاء متناقصاً وبلغ 2.598 .

$$MRTS_{l\ for\ k}=\frac{MP_L}{MP_K}$$

$$MRTS_{l\ for\ k}=\frac{93.559L^{-0.42}}{59.248K^{-0.58}} \quad \text{..... 10}$$

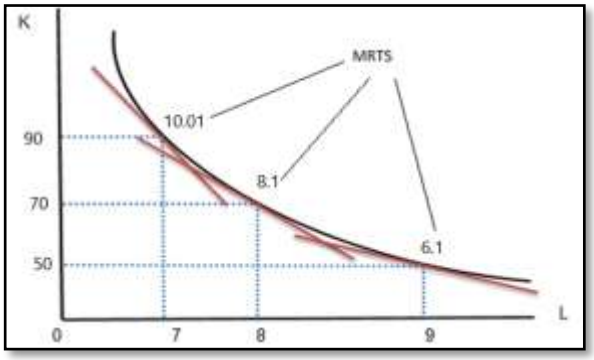
$$MRTS_{l\ for\ k}=2.598$$

وبإفتراض مجموعة قيم لموردي الإنتاج في معادلة 10 نلاحظ أن المعدل الحدي للإحلال التقني يتناقص بإستمرار عند إحلال أي مورد إنتاجي محل مورد إنتاجي آخر جدول 10. وشكل 4.

جدول 10. MRTS بين موردي العمل ورأس المال لدالة الإنتاج المقيدة

MRTS	K	L	SERIAL
10.01	90	7	1
8.1	70	8	2
6.1	50	9	3

المصدر: اعداد الباحثين بالاعتماد على معادلة MRTS



شكل 4. MRTS لعنصري العمل ورأس المال

المصدر: من اعداد الباحثين بالاعتماد على دالة MRTS لعنصري العمل ورأس المال بإستخدام برنامج Eviews

مرونة الإحلال أما مرونة الإحلال فقد تم قياسها بين موردي الإنتاج لدالة الإنتاج المقيدة المقدرة من خلال الصيغة الآتية:

$$E_S = \frac{\alpha K}{\beta L} * \frac{L}{K}$$

$$E_S = 1.38$$

بما أن مرونة الإحلال هي نسبة التغير النسبي في $\frac{k}{L}$ إلى التغير النسبي في $MRTS_{L\ for\ k}$ فإذا كانت مساوية للواحد الصحيح فهذا يعني أن كلتا النسبتين تتحركان بالإتجاه نفسه، ومرونة الإحلال هنا تساوي 1.38 وهذا يعني ان ارتفاع السعر النسبي للعمل بنسبة معينة يؤدي إلى إرتفاع معامل كثافة رأس المال $\frac{K}{L}$ وإنخفاض معامل كثافة $\frac{L}{K}$ بنفس النسبة ومن ثم نسبة نصيب العمل إلى نسبة نصيب رأس المال من الإنتاج (القيمة المضافة) تظل ثابتة وهي بذلك لا تسهم في حدوث أي تغير في توزيع الدخل إذ ما حدث هنا لا يتعدى سوى أن ارتفاع الأجر النسبي بنسبة معينة صاحبه إنخفاض في الكمية النسبية من العمل بالنسبة نفسها مما أدى إلى بقاء دخل العمل ثابتاً ، إن وجود مرونة إحلال كبيرة يعني وجود عدد كبير من الفنون الإنتاجية التي تمكننا عندئذٍ من إختيار الفن الإنتاجي كثيف العمل والعكس ، ويعني أن النسبة بين $\frac{K}{L}$ حساسة لتغير الأسعار بالنسبة للعمل ورأس المال ، وها يعني أنه يمكن تكثيف العمل على حساب رأس المال أي القدرة على إحلال هذه الموارد محل بعضها بشكل كبير ، إن وجود مرونة إحلال عالية جداً يشير لوجود إرتباط ذاتي بين المتغيرات (8). وفي دالتنا المقدرة فإنها ليست عالية جداً وبالتالي عدم وجود إرتباط ذاتي بين المتغيرات. وبالمقارنة مع دالة إنتاج Cobb–Douglas غير المقيدة والتي أشارت مرونة إحلالها الصغيرة 0.767 إلى عدم القدرة على تكثيف العمل على حساب رأس المال وبمعنى آخر عدم القدرة على إحلال هذه الموارد محل بعضها بشكل كبير والذي يؤثر على معدل الكثافة $\left(\frac{K}{L}\right)$ مما يؤدي إلى التأثير في النصيب النسبي للعمل وتبين هذه الدالة أن الفنون الإنتاجية المستخدمة في إنتاج الشعير هي قليلة على عكس الدالة المقيدة.

دالتي الطلب على الموارد الإنتاجية The Demand Functions of Sources

يمكن إيجاد دالتي الطلب على المورد من شرط تعظيم الربح كما يأتي:

$$VMP_L = P_L$$
$$VMP_K = P_K$$

بالتعويض ينتج لدينا:

$$570(50.82L^{-0.42}K^{0.42}) = 2222$$
$$570(36.8L^{0.58}K^{-0.58}) = 0.08$$

وبحل المعادلتين أعلاه ينتج لنا:

دالة الطلب على العمل $L = 367.1\ K^{0.13}$

دالة الطالب على رأس المال $K = 2089.5\ L^{0.39}$

نظراً لأن أجر العامل هو تكلفة الفرصة البديلة له أي سعر الظل الذي يتحدد عند تساوي قيمة الناتج الحدي لعنصر العمل مع أجر العامل $(VMP_L = W)$ (20). وبذلك فقد بلغت قيمة الناتج الحدي لعنصر العمل في دالتنا المقدرة 37772.8 دينار وبواقع 4196.9 د/س وبذلك يكون الأجر الظلي للعامل في عينتنا المدروسة على إعتبار حالة التشغيل الكامل وهو أكبر من متوسط أجر العامل الفعلي الذي يتقاضاه والبالغ 2222 دينار/ ساعة وهذا يعني التوسع بالإنتاج وزيادة الطلب على عنصر العمل البشري مما يعني وجود كفاءة بإستخدام عنصر العمل وهذا نفس ما جاءت به دالة إنتاج Coob–Douglas غير المقيدة . بالنسبة لعنصر رأس المال فقد بلغت قيمة الناتج الحدي لعنصر رأس المال 14724.3 وهي اكبر من سعر رأس المال والبالغ 0.08

وهذا يعني وجود كفاءة في التوسع بالإنتاج وزيادة الطلب على عنصر رأس المال والذي هو مرتبط بزيادة التكنولوجيا المستخدمة في إنتاج الشعير ، وبشكل عام تظهر النتائج وجود كفاءة إقتصادية في إستخدام عنصر الإنتاج رأس المال في العينة المدروسة. يمكن المفاضلة بين دالة إنتاج Coob– Douglas المقيدة وغير المقيدة من خلال إختبار القيد المفروض على الأنموذج وهو 1=a+b وذلك من خلال إختبار G.Tintner الذي به يمكن معرفة ملائمة أي من الأنموذجين في التحليل وعند إجراء هذا الإختبار تبين أن قيمة F المحسوبة البالغة 6.105 أكبر من الجدولية التي بلغت 4.61 ما يؤكد الأفضلية لدالة Coob–Douglas غير المقيدة وهذا يتفق مع ما جاءت به النتائج الاقتصادية والإحصائية .

ثالثاً : دالة الإنتاج المتسامية The Transcendental production Function (TL) تعد دالة الإنتاج اللوغاريتمية المتسامية من أكثر الدوال وأوسعها انتشارا بسبب تفوقها على بقية الدوال الإنتاجية الاخرى (4). واقترحت هذه الدالة بالأصل من الباحث Aigner وآخرون عام 1977 وتتسم بفصل البواقي Ei إلى جزأين لهما تباين مشترك يساوي صفر ، الجزء الأول يمثل حالة عدم الكفاءة ويرمز له Ui، أما الجزء الآخر فيمثل مصادر الأخطاء الأخرى ورمزه Vi ويكون الخطأ العشوائي (19). إن عملية تقدير دالة الإنتاج اللوغاريتمية المتسامية تمر بثلاث مراحل تستخدم الأولى طريقة المربعات الصغرى الاعتيادية OLS للحصول على معلمات خطية غير متحيزة ما عدا الحد الثابت ، ثم تستخدم طريقة المربعات الصغرى المصححة Least Square Corrected حتى نحصل على معلمات خطية غير متحيزة من ضمنها الحد الثابت وبالخطوة الثالثة نحصل على التقديرات الإحتمالية القصوى لمعلمات دالة الإنتاج الحدودية العشوائية ، وذلك باستخدام طريقة الإمكان الأعظم ML وأن النموذج المقدر لإنتاج محصول الشعير سيأخذ الصيغة الآتية .5 –

$$InY = B_0+B_1 In\ L+B_2 In\ K+B_3(In\ L)^2+B_4(In\ K)^2 +B_5 In\ L\ In\ K+ui \ldots\ldots 11$$

وهذا الأنموذج المراد تقديره تمثل المتغير التابع فيه الكميات المنتجة من الشعير (كغم) والمتغيرات التوضيحية مثلها العمل (يوم) ورأس المال (ألف دينار) وبعد التوصيف تم توظيف برنامج Frontier والحصول على تقديرات معلمات المتغيرات التوضيحية التي ذكرت لدالة الإنتاج المتسامية بثلاث طرائق هي طريقة المربعات الصغرى الإعتيادية OLS وطريقة المربعات الصغرى المصححة COLS وطريقة الإمكان الأعظم ML وكانت نتائج التقدير موضحه بالجدول 12.

جدول 12. نتائج دالة الإنتاج المتسامية

المعلمات	قيمة المعلمة بطريقةOLS	قيمة المعلمة بطريقةCOLS	قيمة المعلمة بطريقةML
B_0	0.23	0.24	0.24
B_1	0.28	0.28	0.33
B_2	0.50	0.50	0.13
B_3	- 0.32	- 0.32	0.14
B_4	0.25	0.25	0.67
B_5	0.16	0.16	0.16
Loglikelihood function	0.128	0.95	0.152
Sigma-Squared	0.84	0.20	0.20

المصدر : من عمل الباحثين بإستخدام برنامج Frontier.

من ملاحظة الجدول 12. نجد أن طريقة المربعات الصغرى الاعتيادية OLS أعطت تقديراً للحد الثابت B_0 بلغت قيمته 0.23 أقل من قيمتها المقدرة على وفق طريقة المربعات الصغرى الإعتيادية المصححة COLS وطريقة الإمكان الأعظم ML وبلغت 0.24 لكل منهما ، فقد جاءت إشارة معلمتي العمل ورأس المال موجبة وهي مطابقة لمنطق النظرية الإقتصادية ، فإشارة العمل الموجبة تؤكد العلاقة الطردية بين العمل والمتغير التابع إذ بلغت معلمة العمل 0.33 ، فزيادة العمل بنسبة 10% تؤدي إلى زيادة الإنتاج بنسبة 3.3% مع ثبات عنصر رأس المال عند المتوسط ، ومعلمة رأس المال جاءت موجبة وبلغت 0.13 وهذا يعني أنه بزيادة عنصر رأس المال بنسبة 10% تؤدي إلى زيادة إنتاج الشعير بنسبة 1.3% مع ثبات عنصر العمل عند المتوسط وهو ما يؤكد العلاقة الطردية بين رأس المال والإنتاج. أما المرونة التقاطعية بين الموردين العمل ورأس المال والتي فسرها B_5 والتي بلغت 0.16 ، والتي إذا جاءت إشارتها موجبة تدل على العلاقة الإحلالية بين الموارد وإذا جاءت سالبة تدل على العلاقة التكاملية بين موردي الإنتاج أي عدم وجود إحلال بين الموارد ، ففي أنموذجنا المقدر جاءت إشارته موجبة لتؤكد العلاقة الإحلالية بين الموارد ، أي زيادة أحد الموارد يؤدي لتناقص المورد الآخر. إن دالة TL لا تتفق مع دالة C–D على أن رأس المال هو الأكثر تأثيراً في كمية الإنتاج ، إذ أن هذه الأخيرة من خلال تحيزها

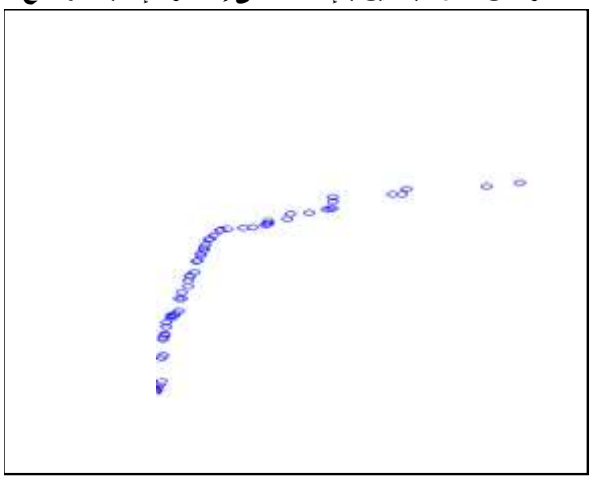
لعنصر رأس المال أكدت أهمية رأس المال في الإنتاج الزراعي لا سيما وأن مزارعي العينة يعتمدون بشكل كبير في أداء عملياتهم المزرعية على العمل الآلي. أما بالنسبة لمعنوية المتغيرات فهي تعد ضرورية ومهمة في تقديرات طريقة المربعات الصغرى الاعتيادية OLS ولكن ليس شرطاً ضرورياً أن تكون هذه المعلمات ذات معنوية إحصائية عند تقديرها بطريقة الإمكان الأعظم ML كون مقدرات هذه الطريقة كفوءة ومتماسكة لحدود الخطأ ui وصغيرة بالنسبة لتقديرات المجتمع المأخوذة منه (18). في حين بلغت الدالة اللوغاريتمية المتسامية لأقصى إحتمال 0.128 في دلالة واضحة على أن هناك متغيرات أخرى تؤثر في الكفاءة التقنية إيجاباً من خلال التأثير في المتغير العشوائي. تم أستخدام دالة الإنتاج اللوغاريتمية المتسامية والتي قدرت على وفق الطرائق OLS ، COLS ، ML في تقدير الكفاءة التقنية لمزارعي محصول الشعير ضمن العينة كل على حدة على وفق أسلوب التحليل الحدودي العشوائي SFA وإستخدام برنامج Frontier وتم تثبيت النتائج في الجدول 13.

جدول 13. الكفاءة التقنية لمزارعي عينة البحث وفق أسلوب التحليل الحدودي العشوائي SFA

المزرعة	الكفاءة التقنية	المزرعة	الكفاءة التقنية	المزرعة	الكفاءة التقنية	المزرعة	الكفاءة التقنية	المزرعة	الكفاءة التقنية
1	0.807	27	0.991	53	0.985	79	0.975	105	0.943
2	0.808	28	0.935	54	0.979	80	0.985	106	0.891
3	0.978	29	0.993	55	0.973	81	0.752	107	0.869
4	0.943	30	0.926	56	0.925	82	0.754	108	0.880
5	0.830	31	0.981	57	0.954	83	0.788	109	0.790
6	0.967	32	0.964	58	0.861	84	0.971	110	0.866
7	0.996	33	0.944	59	0.977	85	0.910	111	0.860
8	0.916	34	0.958	60	0.879	86	0.909	112	0.880
9	0.977	35	0.686	61	0.983	87	0.852	113	0.902
10	0.949	36	0.913	62	0.958	88	0.935	114	0.902
11	0.960	37	0.988	63	0.939	89	0.982	115	0.895
12	0.977	38	0.873	64	0.958	90	0.915	116	0.970
13	0.949	39	0.806	65	0.903	91	0.900	117	0.984
14	0.966	40	0.958	66	0.956	92	0.895	118	0.980
15	0.863	41	0.870	67	0.610	93	0.888	119	0.682
16	0.942	42	0.990	68	0.991	94	0.885	120	0.810
17	0.979	43	0.878	69	0.579	95	0.902	121	0.885
18	0.942	44	0.878	70	0.942	96	0.844	122	0.942
19	0.973	45	0.878	71	0.749	97	0.904	123	0.695
20	0.912	46	0.938	72	0.749	98	0.896	124	0.901
21	0.964	47	0.933	73	0.749	99	0.900	125	0.907
22	0.977	48	0.878	74	0.911	100	0.866	126	0.905
23	0.952	49	0.903	75	0.985	101	0.909	127	0.771
24	0.969	50	0.893	76	0.877	102	0.869	128	0.912
25	0.958	51	0.888	77	0.994	103	0.850	129	0.822
26	0.933	52	0.894	78	0.856	104	0.874	130	0.955

المصدر: من عمل الباحثين بالإعتماد على إستمارة الإستبانة ونتائج التحليل

يتضح من الجدول 13. أن متوسط الكفاءة التقنية بلغ 0.90 أي أن المزارعين بعيدون عن تحقيق مستوى الكفاءة الكامل بمقدار 10% وأنهم بإمكانهم زيادة إنتاجهم بمقدار هذه النسبة من دون زيادة كمية الموارد ، وأنهم يفقدون قدراً من الموارد الاقتصادية ويتحملون تكاليفاً إضافية بما يعادل 10% من التكاليف الحالية للعينة ، وأن المزارعين بإمكانهم تحقيق الكميات المثلى للإنتاج التي تعظم الناتج او تحقيق كميات الإنتاج المثلى وتقليل التكاليف ، وأن هناك إنحرافاً في متوسط الكفاءة التقنية بنسبة 10% وبذلك فإن بعض المزارع لم تكن تنتج على منحنى إمكانيات الإنتاج وأنها كانت تبتعد عنه بنسب مختلفة ومن ثم تختلف المزارع فيما بينها في تحقيق



شكل 5. منحنى الكفاءة الحدودي حسب التحليل العشوائي

المصدر : من اعداد الباحثين بالإعتماد على بيانات جدول الكفاءة .

الأرباح . ومن الجدول 14. يتبين أن 10% من المزارع كانت كفاءتها التقنية أقل من 80% وبلغ عددها 13 مزرعة وأن 29.2% من مزارع العينة حققت كفاءة ما بين 80% و 90% بلغ عددها 38 مزرعة بينما 79 مزرعة حققت كفاءة اعلى من 90% وأن بعضها اقترب من تحقيق الكفاءة الكاملة بكفاءة بلغت 99% وعددها 6 مزارع وهي (7 ، 27 ، 29، 42 ، 68 ، 77) بنسبة 4.6% بينما بلغ عدد المزراع التي حققت نسبة 98% 9 مزارع بنسبة 6.9% وهي (31،37،53، 61، 75، 80، 89، 117، 118) ، وفي الوقت نفسه فإن المزرعة 69 حققت أقل كفاءة تقنية بلغت 57% .

جدول 14. مستويات الكفاءة التقنية وأعداد المزارعين عند كل مستوى

مستوى الكفاءة التقنية	عدد المزارع المحققة للكفاءة	النسبة المئوية %
اقل من 60	1	0.769
70 – 60	4	3.076
80 – 70	8	6.154
90 – 80	38	29.232
أكثر من 90	79	60.769
المجموع	130	100

المصدر : من عمل الباحثين بالإعتماد على إستمارة الإستبانة وجدول الكفاءة.

هناك عدة محاولات لمعرفة مدى تأثير حجم المزرعة على الكفاءة ومن أجل توضيح اثر الحيازة على الكفاءة ومعرفة أي الحيازات حققت مستويات أعلى من غيرها تم تقسيم العينة إلى خمس فئات كما موضح بالجدول 15. والذي يوضح انه لم يكن للحيازة تأثير واضح على الكفاءة ، إذ حققت جميع الفئات متوسطات كفاءة متـقاربة ما عـدا الفئة 25 – 37 دونم ، وقد يعزى هذا التقارب إلى أن المزارعين تمكنوا من إستغلال الموارد فنياً بشكل جيد واستطاعوا زيادة الإنتاج مع توسع المساحة لكن بالتأكيد سيكون هناك إختلافات واضحة في حال حساب الكفاءة التوزيعية او الاقتصادية التي تأخذ الأسعار والكلفة بنظر الإعتبار.

جدول 15. تحقيق الكفاءة التقنية على مستوى المساحة المزروعة

الفئات (دونم)	عدد المزارع المحققة للكفاءة	النسبة المئوية %	متوسط الكفاءة التقنية
12 – 1	44	33.8	0.903
24 – 13	44	33.8	0.904
37 – 25	7	5.4	0.893
50 – 38	10	7.7	0.909
أكثر من 50	25	19.2	0.903
المجموع	130	100	

المصدر : من اعداد الباحثين بالاعتماد على بيانات استمارة الاسبانة وجدول الكفاءة.

من الممكن أن يعود سبب الإرتفاع في الكفاءة الفنية لمزارع العينة المدروسة (في ضوء تغير العائد للسعة) لفئات المساحة الى أمكانية المزارعين اختيار التوليفة المثلى (الحد المحقق للكفاءة) من الموارد كمدخلات للعملية الانتاجية، فضلا عن قدرة هذه الوحدات او المنشآت الإنتاجية على اتخاذ القرارات الإدارية المناسبة والصحيحة التي تصب في تحقيق الاهداف المرجوة في سير وادارة العمليات الإنتاجية فيها، فضلا عن ملاءمة المستوى التكنلوجي القائم عليها وتناسبه بشكل ايجابي مع المساحات المتعلقة بهذه الفئة الحجمية وعلية فان مجموع هذه الأسباب قد دفعت وعملت الى الارتفاع والتحسن في مستوى الكفاءة التقنية لهذه الفئات من المساحات المزروعة.

المشتقات الإقتصادية لدالة الإنتاج TL (TransLog)

أولاً :- الانتاجية المتوسطة Average Productivity

الإنتاجية المتوسطة لعنصر العمل AP_L

$$\frac{InQ}{InL} = B_1 + B_O \frac{1}{InL} + B_2 \frac{InK}{InL} + B_3 InL + B_4 \frac{(InK)^2}{InL} + B_5 InK \quad \text{..... 12}$$

$$\frac{InQ}{InL} = 7.073$$

أي أن متوسط إنتاج الوحدة الواحدة من مورد العمل هو 7.1 وحدة إنتاجية ، وهذا يعني ان معدل تحويل الوحدة الواحدة من مورد العمل إلى الناتج هو بمعدل 7.1 وحدة إنتاجية.

الإنتاجية المتوسطة لعنصر رأس المال AP_K

$$\frac{InQ}{InK} = B_2 + B_O \frac{1}{InL} + B_1 \frac{InL}{InK} + B_3 \frac{(InL)^3}{InK} + B_4 InK + B_5 InL \quad \text{..... 13}$$

$$\frac{InQ}{InK} = 4.022$$

أي أن معدل تحويل الوحدة الواحدة من مورد رأس المال إلى ناتج هو لمعدل 4.02 وحدة إنتاجية.

ثانياً :- حصة الموارد في العملية الإنتاجية Share Sources in Production Process

حصة العمل في العملية الإنتاجية S_L

$$S_L = \frac{B_1}{B_1+B_2+B_3+B_4+B_5}$$

$$S_L = 0.23$$

حصة راس المال في العملية الإنتاجية S_K

$$S_K = \frac{B_2}{B_1+B_2+B_3+B_4+B_5}$$

$$S_K = 0.09$$

من المعادلات يظهر أن نصيب العمل من الدخل هو 23% ونصيب رأس المال من الدخل 9% فيكون مجموع نصيب

موردي الإنتاج من الدخل 32% أما باقي النسبة فتعود لمتغيرات أخرى تسهم في تكوين الناتج ومن ثم الدخل.

ثالثاً :- الناتج الحدي Marginal Product الانتاجية الحدية بالنسبة لعنصر العمل MP_L

$$\mathbf{MP_L = (B_2+2B_4\, In\bar{L}+ B_5 In\bar{K})\left(\frac{\bar{Y}}{\bar{L}}\right) =}$$

$$\mathbf{MP_L = 16.5}$$

الانتاجية الحدية بالنسبة لعنصر رأس المال MP_K

$$\mathbf{MP_K = (B_1+2B_3\, In\bar{K}+ B_5 In\bar{L})\left(\frac{\bar{Y}}{\bar{K}}\right)}$$

$$\mathbf{MP_K = 4.27}$$

نلاحظ أن الناتج الحدي لعنصر العمل قد بلغ حوالي 16.5 بينما بلغ مثيله لرأس المال 4.27 وهذا يعكس أهمية عنصر العمل في العملية الإنتاجية ، وأن لهذا العنصر المتعلق بالإدارة أهمية بالغة في زيادة الإنتاج ويلاحظ أنه الناتج الحدي أكبر من الناتج المتوسط للموردين مما يعني وقوع إستخدام عناصر الإنتاج في المرحلة الإنتاجية الأولى أي المرحلة التي تحتم على المنتجين إستخدام كميات إضافية من الموردين لزيادة الإنتاج وهذا ما أكده حساب المرونات الإنتاجية للعمل ورأس المال ، اختلفت هذه الدالة عن بقية الدوال المقدرة إذ اتفقت جميعها أن الإنتاج واقع في المرحلة الثانية من خلال المرونة الإنتاجية البالغة أقل من الواحد بينما دالة TL جاءت عكس ذلك ووقع الإنتاج في المرحلة الأولى ، إذ بلغت المرونة الإنتاجية أكبر من الواحد ، وذلك بسبب ان هذه الدالة قدرت بطريقة التحليل الحدودي العشوائي التي تفترض مصدر البواقي هو سوء التوصيف في أخطاء القياس فضلاً عن حالة عدم الكفاءة وكذلك لا توجد ضرورة لمرور منحنى الكفاءة الحدودي من خلال جميع المشاهدات كما تفترض طريقة الإنحدار التقليدي وهي قدرت بإستخدام طريقة LM التي تختلف عن طريقة OLS.

المرونة الإنتاجية لرأس المال :

$$E_K = \frac{\partial lnY}{\partial lnK} = B_1 + 2B_3 ln\bar{K} + B_5 ln\bar{L}$$

$$E_K = 0.33 + 2(0.14)(4.277) + (0.16)(2.273)$$

$$E_K = 1.89$$

المرونة الإنتاجية للعمل :

$$E_L = \frac{\partial lnY}{\partial lnL} = B_2 + 2B_4 ln\bar{L} + B_5 ln\bar{K}$$

$$E_L = 0.13 + 2(0.67)(2.273) + (0.16)(4.277)$$

$$E_L = 3.859$$

وتكون المرونة الإجمالية لموردي الإنتاج :

$$E = E_L + E_K$$

$$E = 1.89 + 3.859$$

$$E = 5.749$$

رابعاً :- المعدل الحدي للإحلال التقني MRTSالمعدل الحدي للإحلال التقني لعنصر العمل $MRTS_{L\ for\ K}$

$$\mathbf{MRTS_{L\ for\ K} = \frac{B_1+B_5 InK}{B_2+B_5 InL}}$$

$$\mathbf{MRTS_{L\ for\ K} = 2.06}$$

المعدل الحدي للإحلال التقني لعنصر راس المال$-MRTS_{K\ for\ L}$

$$\mathbf{MRTS_{K\ for\ L} = \frac{B_1+B_5 InL}{B_2+B_5 InK}}$$

$$\mathbf{MRTS_{K\ for\ L} = 0.85}$$

إن المعدل الحدي للإحلال التقني بين الموردين يشير إلى القابلية الإحلالية بينهما ، مما يشير إلى تناقص المعدل الحدي للإحلال التقني لرأس المال محل العمل أكبر من المعدل الحدي للإحلال التقني للعمل محل رأس المال مما يعني أن إنتاج الشعير ذو كثافة رأسمالية ، مما يعني وإن تطورت الأساليب التكنولوجية لصالح رأس المال سيكون الإحلال اقل لصالح العمل لكون أن العمالة الزراعية هي عائلية ومرتبطة بالعمل المزرعي (بطالة مقنعة) . يمكن الاستنتاج من نتائج البحث إن استخدام التكنولوجيا في زراعة الشعير لم يكن مصحوب بتطور العمل البشري وتوفير الظروف المالية مما إنعكس على عدم رفع معدلات الإنتاج بشكل واضح وأن التقدم التقني لا يتمثل في المكائن والآلات فقط كما ظهر في العينة بل يجب توفير أصناف وطرق وتقنيات ملائمة لزراعة المحصول وكذلك إتضح من خلال مرونة الإحلال تدني الخيارات أمام المنتج لإحلال عنصر العمل محل رأس المال وعليه فإن السياسات الهادفة للتأثير على قرار استخدام عناصر الإنتاج ستكون ذات تأثيرات ضعيفة وعليه إن التوسع في الإنتاج سيكون أكبر لو تم الاستثمار في تقنيات ذات كثافة عمالية ولم يكن هناك تأثير واضح للحيازة على الكفاءة وبالتالي فإن زيادة حجم هذه الحقول سيرافقه زيادة في متوسط الكلفة بسبب ضعف القابلية

الإدارية وعدم وجود إمكانية مالية لهذا التوسع لذلك يفضل إقامة مشاريع جديدة وليس التوسع في المشاريع القائمة ، وعليه يوصي البحث بتوجيه وتشجيع المزارعين على تبني أصناف محسنة واستخدام حزم الموارد ذات الإنتاجية العالية من اجل زيادة الإنتاجية ، ورسم سياسة زراعية توازنية بين دعم سعر الناتج الحالي وبين توفير تسهيلات مالية لتأمين مستلزمات الإنتاج ، وكذلك محاولة تحفيز جانب الطلب المتمثل بالاهتمام بقطاع الثروة الحيوانية ما له الأثر الكبير في التوسع في زراعة المحصول ، ضرورة إجراء دراسات تقوم بتقدير دوال أخرى غير دالة Cobb–Douglas التي يؤخذ عليها إفتراضها لمرونة الإحلال بين العمل ورأس المال هي دائماً مساوية للواحد الصحيح.

REFERENCES

1.Abid , T. M and A.Salman . 1985. Production Function Analysis in Mixed Projects in Iraq. Ministry of Lecture and Media Posts .Studies Series (387). pp: 43-44 .

2.Ahmed , Y. A. 2008 . An Econometrics Study of Sunflower Production Sulaimaniyah Governorate , As a practical case . Ph.D Dissertation. College of Agriculture. University of Baghdad. pp: 72-77.

3.Al-Badry , S. 1995. Productivity in Jordanian Industry . Mu'tah Lil-Bohooth Wa Al-Dirasat . 10(6): 23-50 .

4.Ali , E. H. 2014 . Measuring of Economical Efficincy and Determining the Economic Size of Farms in Diyala Province. Ph.D Dissertation.College of Agriculture. Economic Department . University of Baghdad. pp: 191.

5.Ali ,K.J. 2010 . Assess the Company for the Production of the Batteries for 1992-2002 Using a Function Output Model . M.Sc Thesis. College of Education/ Ibn Alhaitham . University of Baghdad. pp: 112-127.

6.Ali, S. H. 2011. Economic Analysis of Production Costs for Barley Crop in Al-Muslhiya village Al-A'baiechy Township \ Al Tarmiya District in Agricultural Season 2009-2010. The Magazine of Economic & Administration . Year $34^{th}ed$ .No.90. p.95.

7.Al-Kaisy , E . H . A . 2009. An Economic Return of Peanut Farms (Diyala Province – Case Study) . M.Sc. Thesis. Agricultural Economics Dept. College of Agricultur . University of Baghdad. pp: 49-53 .

8.Almalki, S. S. 2013 .The Relationship between the Size of the Industrial Firms and Technical Progress in the Kingdom of Saudi Arabia(An Empirical Study). M.Sc Thesis. Program Economy. Business Administration. University of the King Sa'ood. pp:103.

9.Alzubaidy , K. Y. M. 1998. Economic and Econometrics Analysis of Production and Cost Functions of Beet Diabetes Crop , Agriculture the Autumn in Nineveh Provence-1997. Ph.D. Dissertation. Agricultural Economics Dept. College of Agricultural and Forestry. Al Mosul University. pp:73

10.A'tia , A. M.2005. Political Economics Theory and Application . $2^{th}ed\ Part$. Second Edition . Commercial College . University of Alixanderia .pp: 190.

11.Dahla, R. 2008 . An Economical Analysis of Maize Production and Cost Functions in Wasit Farms. Ph.D. Dissertation. The College of Agriculture. University of Baghdad. pp: 54-58.

12.Debertin , D. L. 2012 . Agricultural Production Economics . University of Kentucky . second Edition . pp: 427.

13.Edrees, N. , S. Khayat and M.B. Al-Shalak. 2014. Economics Analysis of Cost Functions of Rain Fed Barley Production in the Northern Region of Syria.The Agricultural Science Magazine of Damascus University. 30(3) : 259-275.

14.Gujurati , D. 2004 . Basic Economics . McGraw-Hill co.Press. LTD.P.476

15.Henderson, and Quandt. 1980. Microeconomic Theory . A Mathematic Aproach (Third Edition).McGraw-Hill . Inc . London. pp: 65.

16.Khadum, A.H. 1988. Measuring Economic Ways. University of Baghdad. Higher Education Press. The First Edition. pp: 174.

17.Khalaf, A. H. 2015 . Econometric Applications Using Eviews Program. The Doctor Housing for Administrative and Economic Science and Others. Print-Spread-Distribution.pp:34-63.

18.Koutsoyiannis,A. 1981. Micro - Economic Theory. MaCmillan. London. pp: 76.

19.Radam, 2008 . Technical efficiency of small and medium enterprise in malaysia: a stochastic frontier production model. Int. J. of Economics and Management. 2(2):359-408.

20.Shehata, E. A. 2002. The Role of

21.Central Statistical Organization . 2014 . The Ministry of Planning and Development Cooperation. pp : 85 .

technological change in demand for agricultural labor in Egypt. Egyptian Journal of Agricultural Economics. Vol.16.No.4. pp: 7-12 .