گۆڤارا زانستێن مرۆڤایەتی یا زانکۆیا زاخۆ
مجلة العلوم الانسانية لجامعة زاخو
Humanities Journal of University of Zakho (HJUOZ)
Vol. 6, No. 1, pp. 308–323, mar-2018
hjuoz.uoz.edu.krd
p-ISSN: 2410-7557
e-ISSN: 2518-5128
journals.uoz.edu.krd

تقدير وتحليل دالة الإنتاج لمحصول الخيار في البيوت البلاستيكية في محافظة أربيل لعام 2010

صابر بيرداود عثمان* و سلام حسين محمد
قسم الاقتصاد، كلية الإدارة والاقتصاد، جامعة صلاح الدين، إقليم كوردستان -العراق. (saber.per1952@gmail.com)

تاريخ الاستلام: 2017/08 **تاريخ القبول:** 2017/11 **تاريخ النشر:** 2018/03 https://doi.org/10.26436/2018.6.1.572

الملخص:

تساهم محاصيل الخضر ، بضمنها الخيار, في تأمين جزء مهم من الحاجات الغذائية للإنسان ، فضلاً عن مساهمتها في الاستثمار والتشغيل وتوليد الدخل ، بالتالي في النمو الاقتصادي . كما ان ، تقدير دالة إنتاج الخيار يزود المنتجين بالمؤشرات الكمية المساعدة في اتخاذ القرارات الإنتاجية السليمة وزيادة ارباحهم، بالتالي تحفيزهم للاستمرار في العملية الإنتاجية وتطويرها. تكمن المشكلة في عدم قدرة الإنتاج المحلي لتلبية الطلب المتزايد بسبب موسمية الإنتاج، بينما يوجد الطلب على المحصول على مدار السنة. هدفت الدراسة إلى تقدير دالة الإنتاج للخيار واشتقاق بعض المؤشرات الاقتصادية المساعدة في تحديد المستوى الأمثل لعوامل الإنتاج المستخدمة . ولتحقيق هدف البحث تم جمع البيانات من (124) مزرعة للبيوت البلاستيكية في محافظة أربيل لعام 2010 والتي تشكل حوالي (47.5٪) من مجتمع الدراسة. وقد تم استخدام طريقة(OLS) لتقدير دالة الإنتاج من نوع كوب دوكلاس بعد إخضاعها للمعايير النظرية الاقتصادية و الإحصائية والقياسية. وقد توصلت الدراسة إلى جملة من الاستنتاجات منها أن المرونة الإنتاجية للعمل ، رأس المال والمساحة المزروعة (0.11)، (0.17) ، (0.33) قد ظهرت على التوالي في تأثيرها على انتاجية الخيار. وتم تقديم بعض المقترحات التي تخدم كل من تطوير الإنتاج للخيار والدراسات المستقبلية ذات العلاقة.

الكلمات الدالة: تقدير وتحليل، دالة الأنتاج، محصول الخيار، البيوت البلاستيكية، أربيل.

1. المقدمة

تعد الخضر المزروعة في البيوت البلاستيكية إحدى الطرق الفعالة المستخدمة لزيادة الإنتاج الزراعي المحلي، لاسيما في غير مواسمها . فهي تشكل مصدراً غذائياً أساسياً ،على الرغم من محدودية المساحة المزروعة بها، وتسهم بشكل مباشر في زيادة وتنويع دخل القطاع الزراعي لارتفاع وديمومة عوائدها ومن ثم زيادة مساهمتها في الدخل القومي. فضلاً عن ذلك، فان الإنتاج المحلي لهذه المحاصيل يسهم في تقليص الفجوة الغذائية الناجمة عن الفرق بين الإنتاج والاستهلاك المحليين، مما يسهم في تعزيز الأمن الغذائي والاكتفاء الذاتي، فضلاً عن توفيره العملة الصعبة المخصصة لاستيراد محاصيل الخضر.

لقد ازداد الطلب على الغذاء بشكل ملحوظ خلال السنوات الأخيرة، كنتيجة للزيادة السكانية وتزايد النشاط الاقتصادي (زيادة الدخول، النشاط السياحي والخدمي) من دون أن يرافقه زيادة مماثلة في الإنتاج المحلي في إقليم كوردستان بشكل خاص، والعراق بشكل عام. وقد جرت محاولات متواضعة من قبل حكومة الإقليم للاهتمام بهذا الجانب. ونظراً لأهمية الزراعة المحمية في البيوت البلاستيكية فقد جاءت هذه الدراسة لتعالج بعض الجوانب الاقتصادية المتعلقة بالبيوت البلاستيكية المخصصة لانتاج محصول الخيار والتي تشكل حوالي (92.84٪) من مجموع المساحات المزروعة بالخضر في البيوت البلاستيكية في محافظة أربيل، تناظرها (89.48٪) على مستوى الإقليم (*).

1.1. **أهمية الدراسة:** تتلخص أهمية الدراسة بما يأتي:

1. إن البيوت البلاستيكية احد أساليب الإنتاج الحديثة الذي تساهم الى حد كبير في سد النقص في العرض المحلي جراء ما يسمى بموسمية الإنتاج، وتوفير بعض أنواع محاصيل الخضر الضرورية للإستهلاك المحلي، كما يمكن تصدير الكميات الفائضة عن الاحتياجات المحلية إن وجدت.
2. إنَّ تقدير وتحليل الدالة لإنتاج لمحصول الخيار في البيوت البلاستيكية له دور في إتخاذ القرارات السليمة المتعلقة باستخدام مستويات العوامل الإنتاجية، بالتالي تحديد المستوى الأمثل للإنتاج الذي يعظم ربحية المنتجين، بالتالي تحفزهم للبقاء في العملية الإنتاجية وتحسينها.

*الباحث المسؤول.

3. يعد الخيار من المحاصيل الغذائية الأساسية الذي يتسم بوجود الطلب عليه بشكل يومي وعلى مدار السنة ،مما يحفز المستثمرين أو المزارعين على الانتاج في البيوت البلاستيكية ، بالتالي المساهمة في توفير المحصول في السوق المحلية في أو قات غير أوقات انتاجه الاعتيادية (الموسمية).

2.1. مشكلة الدراسة:

تكمن مشكلة الدراسة في عدم كفاية الإنتاج المحلي لمحصول الخيار لتلبية الإحتياجات المحلية على مدار السنة، باستثناء موسم الصيف. ومن جهة أخرى، لا تتوافر لدى المنتج معلومات واضحة حول طبيعة العلاقة بين الناتج والعوامل الإنتاجية، لذا فان قراراته الإنتاجية غير مبنية على أسس موضوعية، بالتالي فان مستوى استخدام العوامل الإنتاجية قد ينحرف عن المستوى الأمثل وهذا يقودالى تقليل ربحية المنتج، بالتالي ضعف المحفزات التي تدفعه نحو الاستمرار والتوسع في العملية الانتاجية.

3.1. أهداف الدراسة:

تتلخص اهداف الدراسة بالآتي:

1. تقدير دالة الانتاج لمحصول الخيار للعينة المشمولة بالدراسة.
2. معرفة طبيعة العلاقة بين الناتج والعوامل الإنتاجية ، بهدف تحديد الحجم الإمثل للإنتاج وذلك باستخدام المستوى الأمثل للعوامل الإنتاجية بهدف تعظيم ربح المنتج.
3. اشتقاق بعض المشتقات الاقتصادية من دالة الانتاج المقدرة كمتوسط الناتج، الناتج الحدي والمرونات الانتاجية الجزئية للعوامل الانتاجية، فضلا عن المرونة الانتاجية الكلية التي تساعد المنتجين عند اتخاذ القرارات الانتاجية .

4.1. فرضية الدراسة:

نظراً لعدم توافر المعطيات حول طبيعة العلاقة بين الناتج والعوامل الانتاجية، عليه تستند الدراسة على الفرضيات التالية:

1.4.1. عدم إستخدام أكثرية مزارع البيوت البلاستيكية لإنتاج محصول الخيار المستويات المثلى من الموارد الانتاجية، بالتالي عدم التوصل إلى المستوى الأمثل للإنتاج الذي يعظم ربح المنتج.

2.4.1. تفترض الدراسة بأن المنتجين عقلانيين ويهدفون إلى تعظيم أرباحهم، لذا فان مستوى إستخدام الموارد الانتاجية، تحديداً: العمل، رأس المال والأرض يكون في المرحلة الإنتاجية الثانية, أي في المرحلة الإقتصادية.

3.4.1. للعوامل الانتاجية الثلاثة وهي: العمل،راس المال والارض تاثير معنوي في انتاج الخيار.

5.1. عينة الدراسة:

تم جمع البيانات من خلال المسح الميداني، وذلك بإستخدام استمارة استبانة أعدت لهذا الغرض لعينة عشوائية مكونة من (124) مزرعة من البيوت البلاستيكية التي تنتج محصول الخيار في محافظة اربيل لعام (2010)، والتي تشكل حوالي (47.51٪) من مجتمع الدراسة. واستخدمت الدراسة النموذج القياسي لتقدير دالة الإنتاج من نوع كوب– دوكلاس لمحصول الخيار بطريقة (OLS)، واعتماداً على البرنامج الإحصائي(SPSS Version 19).

2.الإطار النظري

1.2.تمهيد:

أن تقدير النماذج القياسية يستلزم توصيف الأنموذج المطلوب تقديره ، وذلك لتحديد المتغير التابع ، و هو المرحلة الأولى للتقدير التي تعتمد أساساً على النظرية الاقتصادية. لذا ، فان توضيح الجانب النظري للنماذج القياسية المطلوب تحديدها أمر ضروري.

يتناول هذا البند الإطار النظري لدالة الإنتاج ويشتمل على مفهوم الدالة ومشتقاتها الإقتصادية ومنها كمتوسط الناتج، الناتج الحدي، وغيرهما ، وأهمية كل واحدة منها في التحليل الاقتصادي الجزئي، فضلاً عن كيفية تحديد المستوى الإنتاجي الأمثل الذي يعظم الربح ، وذلك بإستخدام معطيات دالة الإنتاج وأسعار السوق للإنتاج وعوامل الإنتاج .

2.2. مفهوم دالة الإنتاج:

يستعمل إصطلاح الدالة في الرياضيات للتعبير عن العلاقة بين متغيرين أو أكثر. إذ إن دالة الإنتاج توصف القدر الممكن من الناتج الذي بإمكان المنتج أن يحصل عليه بإستخدام مستوى معين من العوامل الإنتاجية عند مستوى معين من التكنولوجيا (Schotter,2009,p.168). كذلك تعرف دالة الإنتاج بأنها تشير إلي أقصى قدر ممكن من الناتج يمكن أن تنتجه المنشأة خلال فترة زمنية معينة في ظل مجموعة من العوامل الإنتاجية (Hall & Lieberman, 2005, p.151) . ويمكن تمثيل العلاقة بين الناتج والعوامل الإنتاجية على شكل رسم بياني، أو معادلات رياضية، أو جداول رقمية (Mankiw,2009, p.271). باختصار, يمكن القول بأن دالة الإنتاج عبارة عن العلاقة الفنية التي تربط بين العناصر الإنتاجية المستخدمة في العملية الإنتاجية والناتج ، ويمكن التعبير عنها باشكال عديدة ، كل واحد منها يوضح أقصى كمية من الناتج الممكن الحصول عليه بإستخدام مجموعة معينة من العوامل الإنتاجية المتاحة، مع افتراض ثبات المستوى التقني، لاسيما في الأجل القصير، خلال فترة زمنية معينة. ويمكن كتابة دالة الانتاج ،لاي محصول زراعي مثلا، بالصيغة الاتية (عبدالوهاب،2011، ص10):

$$Q = f\ (L, K, S) \ldots\ldots(1)$$

حيث أن الرموز (Q) ، K ، L و S تمثل الانتاج ،العمل، رأس المال و الأرض ، على التوالي .

1.2.2. المشتقات الاقتصادية لدالة الإنتاج:

- **متوسط الناتج** (AP)(Average product): يستخدم (AP) لقياس مدى كفاءة العامل المتغير المستخدم في العملية الإنتاجية . اذ يتحدد **AP** بقسمة الناتج الكلي TP على عدد وحدات العامل. مثلا يتحدد متوسط ناتج العمل (APL) بالصيغة الاتية :

$$APL = Q/L = f\ (L, K, S)/\ L \ldots. (2)$$

وتستخدم الصيغة نفسها بالنسبة لمتوسط الناتج راس المال (APK) و الارض (APS) .

الناتج الحدي(MP)(Marginal product): يعبر(MP) لأي عامل انتاجي متغير عن الزيادة الحاصلة في الناتج الكلي الناجمة عن اضافة الوحدة الاخيرة من العامل، بثبات العوامل الاخرى على حالها. يلعب الناتج الحدي دوراً حاسماً عند اختيار التوليفة المناسبة للعوامل الإنتاجية (عبدالحميد،2007، ص215).يمكن تحديد الناتج الحدي للعوامل الانتاجية الثلاثة للمعادلة (1) اعلاه وفقا للصيغ الاتية:

$$MPL = \frac{\partial Q}{\partial L} \ldots\ldots\ldots (3)$$

$$MPK = \frac{\partial Q}{\partial K} \ldots\ldots\ldots -+69\ldots. (4)$$

$$MPS = \frac{\partial Q}{\partial S} \ldots\ldots\ldots (5)$$

- **المشتقة العبورية** (Cd)Cross derivative : **وهي** تقيس معدل التغير الحاصل في الناتج الحدي لأحد العناصر الإنتاجية نتيجة التغير الحاصل في مستوى عنصر انتاجي آخر بوحدة قياس واحدة، مع ثبات التكنولوجيا ومستوى بقية العناصر الانتاجية. مثلا ، يمكن صياغة المشتقة العبورية بالنسبة للعمل ورأس المال كالاتي: (نجم الدين، 2003، ص171):

$$\frac{\partial (MPL)}{\partial K} = \frac{\partial 2Q}{\partial K\, \partial L'}\ \frac{\partial (MPK)}{\partial L} = \frac{\partial 2Q}{\partial L\, \partial K} \ldots\ldots\ldots (6)$$

- **المرونة الإنتاجية الجزئية** (Partial Elasticity of production): **هي** التغير النسبي الحاصل في كمية الناتج نتيجة للتغير النسبي الحاصل في العامل الانتاجي، ويتم الحصول عليها بقسمة (MP)على (AP). تستخدم المرونة الإنتاجية عادة لتوضيح مراحل الإنتاج الثلاث ، فعندما تكون قيمتها أكبر من الواحد الصحيح وموجبة ، تشير إلى أن عملية الإنتاج **هي** في مرحلتها الأولى ،أما إذا كانت قيمتها سالبة تشير الى المرحلة الثالثة ، وإذا كانت قيمة المرونة أقل من الواحد الصحيح وموجبة تشير الى المرحلة الثانية من العملية الإنتاجية (Debertin, 2012, pp.33-35). يمكن إشتقاق المرونة الانتاجية رياضياً بالنسبة للعمل(L)، رأس المال(K) والمساحة(S) مثلاً كالآتي:

$$EP_L = \frac{dQ}{dL} \div \frac{Q}{L} = \frac{dQ}{dL} \cdot \frac{L}{Q} = \frac{MPL}{APL} \ldots\ldots\ldots (7)$$

$$EP_K = \frac{dQ}{dK} \div \frac{Q}{K} = \frac{dQ}{dK} \cdot \frac{K}{Q} = \frac{MPK}{APK} \ldots\ldots (8)$$

$$EP_S = \frac{dQ}{dS} \div \frac{Q}{S} = \frac{dQ}{dS} \cdot \frac{S}{Q} = \frac{MPS}{APS} \ldots\ldots\ldots (9)$$

أما مرونة الإنتاج الكلية،(E_T) فهي عبارة عن مجموع المرونات الجزئية للعوامل الإنتاجية، فبالنسبة للدالة الانتاجية (1) اعلاه يمكن كتابتها كالاتي:

$$(E_T) = EP_L + EP_K + EP_S \ldots\ldots\ldots (10)$$

المعدل الحدي للإحلال التقني(MRTS): Marginal Rate of Technical Substitution :هو عبارة عن مقدار النقص في أحد عاملي الإنتاج الذي تستخدمه المنشأة في العملية الإنتاجية مقابل زيادة العامل الآخر بوحدة واحدة للحفاظ على المستوى نفسه من الإنتاج. و هويمثل ميل منحنى الناتج المتساوي (isoquant). بالرجوع للمعادلة (1) ، يمكن صياغة احلال عنصر العمل محل رأس المال (MRST**LK**) كالآتي(Webster,2003, 228):

$$\frac{dK}{dL} = \frac{MPL}{MPK} = -\frac{\partial f/\partial L}{\partial f/\partial K} \equiv -\frac{MPL}{MPK} = -MRST_{LK} = \text{Slope of isoquant} \ldots\ldots (11)$$

ان($-MRST_{LK}$) يشير الى مقدار التغير في إستخدام (K) مقابل التغير في إستخدام (L) بوحدة قياس واحدة، وبالإتجاه المعاكس لإتجاه التغير في (K)، للحصول على الناتج نفسه، أي للإبقاء على منحنى (Isoquant) نفسه . وهو يمثل الميل السالب للمنحنى إذا كان الإنتاج في المرحلة الإنتاجية الثانية وهي المرحلة الرشيدة.

مرونة الإحلال (ES): Elasticity of Substitution: ان هذه المرونة للعوامل الإنتاجية تقيس مستوى تقوس (انحناءة) منحنى (Isoquant) . وبشكل أكثر تحديدا ، انها تقيس نسبة التغير الحاصلة في نسبة عناصر الانتاج، مقسوماً على معدل التغيير المئوي الحاصل في (MRTS) للعناصر الانتاجية ، مع ثبات حجم الناتج وان قيمتها تتراوح بين الصفر وما لا نهاية (Varian, 1992, P.13) . Hicks هو أول من طرح مفهوم (ES) بوجود عاملين إنتاجيين في عام (1932). عممت فكرته لتشمل الدوال الإنتاجية المتضمنة أكثر من عاملين إنتاجيين من قبل (Allen) و(Hicks) في عام 1934، و(Allen) في عام 1938 و(Uzawa) في عام 1962 و تبعهم الكثيرون (He& Sharma, 1994, p.2).

على ضوء ماتقدم، وبالرجوع الى المعادلتين (1) و(11) يمكن إيجاد مرونة الإحلال (ES) للعمل محل رأس المال رياضياً كالآتي (Nicholson, 2000, p.272):

$$= \frac{d(MTRS_{L\ for\ K})}{(MTRS_{K\ for\ L})}$$

$$ES = \frac{d(K/L)}{(K/L)}$$

$$ES = \frac{d(K/L)}{d(MTRS_{L\ for\ K})} * \frac{(MTRS_{K\ for\ L})}{(K/L)} \ldots\ldots\ldots (12)$$

2.2.2. دالة إنتاج كوب – دوكلاس: Cobb – Douglas production function: رغم أن الدراسة الحالية إستخدمت ستة أشكال رياضية لتقدير دالة إنتاج محصول الخيار (كما هي

معروضة في ملحق (1) ، إلا أنها اختارت دالة إنتاج من نوع كوب– دوكلاس. عليه ، فان الإطار النظري لوصف دالة الإنتاج ينحصر بهذا النوع من الدالة، ولا يستوجب عرض بقية الأنواع.

ان هذا الشكل هو الأكثر استخداماً لتقدير دوال النتاج ، مقارنة بالأشكال الرياضية الأخرى ، لاسيما في القطاع الزراعي. يعد (Johann Heinrich) أول من استخدم هذا الانموذج في دراسته التي اجراها عام 1894 بالاعتماد على نتائج تجاربه في مزرعته الخاصة لتوضيح العلاقة بين كمية الإنتاج والعناصر الإنتاجية المستخدمة في العملية الإنتاجية. إذ أتخذت الدالة المقدرة الصيغة الاتية (Burkett,2006,p.44):

$$Q = b_o L^{b1} K^{b2} S^{b3} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (13)$$

حيث أن الرموز Q، K,L و S لها المعاني نفسها الموضحة في المعادلة (1) اعلاه . كما ان المعلمات b2,b1وb3 تمثل المرونات الإنتاجية الجزئية للعوامل الإنتاجية الثلاثة، على التوالي.

إقترحت فكرة الدالة اصلا من قبل (Knut Wicksell) (1851– 1926)، وتم إخضاعها للإختبارات الإحصائية من قبل (Charles Cobb) و(Paul Douglas) في عام (1928) ،عندما وضعا نموذجا للنمو الإقتصادي لأمريكا للمدة(1922–1899)، وذلك بتقدير دالة الإنتاج الكلية بالعلاقة مع عاملين إنتاجيين وهما العمل ورأس المال. لذا، سميت الدالة بإسمهما التي تأخذ الصيغة الاتية(Schotter,2009,p.200):

$$Q= b_o L^{b1} K^{b2} \ldots\ldots\ldots\ldots (14)$$

المعلمة(bo) تمثل الكفاءة الإنتاجية. أما (b1) و(b2) تمثلان المرونة الإنتاجيةالجزئية للعمل ورأس المال ، على التوالي ومجموعهما يمثل المرونة الإنتاجية الكلية لدالة الإنتاج (الحسيني، 1999، ص87).

خصائص دالة انتاج كوب دوكلاس: تتميز دالة انتاج كوب–دوكلاس بعدة خصائص اهمها مدرجة في ادناه:

أ- إنها متجانسة و درجة تجانسها محددة بمجموع قيم المرونات الإنتاجية الجزئية (العمل ورأس المال بالنسبة للمعادلة 14 اعلاه) أي (b2+b1). في الوقت نفسه فإن درجة تجانسها تحدد طبيعة العائد للسعة لدالة الإنتاج، وعلى النحو الآتي (Dowling,2001,pp.136-137):

ثبات العائد الى السعة $\text{if: } b_2+b_1=1 \Longrightarrow$ Constant return to scale

تزايد العائد الى السعة $\text{if: } b_2+b_1 > 1 \Longrightarrow$ Decreasing return to scale

تناقص العائد الى السعة $\text{if: } b_2+b_1 < 1 \Longrightarrow$ Increasing return to scale

ضمن مدى معين ، زيادة إستخدام احد عوامل الإنتاج، مع ثبات العامل الآخر، تزيد في كمية الإنتاج ،أي أن الإنتاجية الحدية للعاملين موجبة في نطاق هذا المدى. وبعد هذا المدى فإن أية زيادة في إستخدام العامل الإنتاجي المتغير ستؤدي إلى إنخفاض الإنتاجية الحدية، والتي يمكن توضيحها من المشتقة الجزئية الثانية لكل من العمل ورأس المال، أي عند أخذ المشتقة الأولى لكل من(MPL) و(MPK) والتي تصبح سالبة، (محمد،2009، ص253). يمكن الحصول على الصيغة الخطية (Debertin, 2012, p.172) . مثلا يمكن تحويل المعدلة (14) كالاتي:

$$\text{Log } Q = \text{Log } b_o + b_1 \text{ Log } L + b_2 \text{ Log } K \ldots\ldots (15)$$

ب- يمكن التعبير عن الناتج انتاجي (MP) الحدي لأي عامل بدلالة متوسط الناتج (AP) والمرونة الإنتاجية لذلك العامل. بالمثل، يمكن التعبير عن متوسط الناتج بدلالة الإنتاجية الحدية ومقلوب المرونة الإنتاجية (أحمد، 2009، ص54). فبالرجوع إلى المعادلة (1)، يمكن صياغة الناتج الحدي للعمل مثلاً كالاتي :

$$MP_L= \frac{\partial Q}{\partial L}= b_1\frac{Q}{K}= b_1 (AP_L) > 0 \ldots\ldots (16)$$

و بأعادة صياغة (16)، يمكن التعبير عن الناتج المتوسط لعنصر العمل(AP_L) بدلالة الناتج الحدي (MP_L) ومقلوب والمرونة الإنتاجية له (b_1)، كالاتي :

$$AP_L=\frac{1}{b1}MP_L \ldots\ldots (17)$$

هذه الخاصية تنسحب على أي عامل إنتاجي آخر.من الجدير بالذكر هو، اذ تم التعبير عن الناتج بالقيمة النقدية ،لابد ان تتساوى قيمة الناتج الحدي للعامل الانتاجي مع سعره ،وهي تمثل سعر الظل لذلك العامل (Odhiambo,etal.,2004, p26) و (شحاته،2006, ص6).

ت- الممر التوسعي (Expansion Path) لدالة انتاج كوب– دوكلاس:عندما تكون دالة الانتاج في مرحلة ثبات العائد للسعة، فان الممر التوسعي لدالة إنتاج كوب– دوكلاس يأخذ شكل الخط المستقيم، ويبدأ من نقطة الأصل ويقطع منحنيات الناتج المتساوي عند النقطة التي يكون عندها منحنى الناتج المتساوي مماساً لخط التكاليف، حينئذ تصبح النسبة السعرية لكل عاملين إنتاجيين متساوية مع المعدل الإحلال الحدي لهما . أي في هذه المرحلة ليست للدالة النهاية العظمى والصغرى أو نقطة الإنقلاب. أي كلما زادت مستويات العوامل الإنتاجية يزداد معها الإنتاج الكلي (Burkett, 2006, pp.45-50).

ث- لا يتقاطع منحنى (AP) مع (MP) لأي عامل إنتاجي،مع ثبات النسبة بينهما ، بالتالي ثبات قيمة المرونة الإنتاجية الجزئية للعنصر الإنتاجي والتي تساوي $\frac{MP}{AP}$.

ج- توجد مرحلة انتاجية واحدة لكل عامل إنتاجي. فعندما تكون قيمة المرونة الإنتاجية الجزئية للعامل أكبر من الواحد(1)، يعني بأنه في المرحلة الأولى . أما عندما تكون المرونة أقل من من الواحد(1)، يعني أن إستخدام العامل في المرحلة الإنتاجية الثانية.(حسين وسعيد، 2000، 459–476).

ح- مرونة الإحلال لدالة كوب–دوكلاس: بالرجوع الى المعادلة(12) يمكن الحصول على مرونة الإحلال بين العمل ورأس المال بالصيغة كالاتية (Varian,1992, p.12): $ES = \frac{d(K/L)}{(K/L)} \div$

$$ES = \frac{d(K/L)}{(K/L)} * \frac{\frac{b_1}{b_2}\left(\frac{K}{L}\right)}{\frac{b_1}{b_2}\, d\left(\frac{K}{L}\right)} = \frac{d(MPL/MPK)}{(MPL/MPK)}$$

..... (18).1 ...

يتضح من المعادلة (18) بأن مرونة الإحلال بين كل عاملين انتاجيين هي ثابتة و تساوي الواحد الصحيح .عيوب دالة كوب– دوكلاس: على الرغم من وجود بعض مزايا الدالة، كسهولة إحتسابها وتفسيرها وشيوع استخدامها، إلا أنها لاتخلو من عيوب . ادناه اهم عيوبها (رشيد، 1999،ص ص 26–27):

أ- انها مبينة على أساس افتراض إمكانية الإحلال بين كل عاملين انتاجيين مستخدمين في العملية الإنتاجية، وهي تتجاهل القابلية التكاملية للعوامل الإنتاجية عند المستويات الدنيا من إستخدامها.

ب- لاتأخذ عنصر الزمن بنظر الإعتبار والذي يعد أهم نقطة ضعفها.

ت- انها تقدر العلاقة الانتاجية في مرحلة انتاجية معينة فقط . كثبات، أو تزايد أو تناقص العائد للسعة.

رغم هذه الإنتقادات الموجهة لدالة كوب– دوكلاس، الا ان الإقتصاديين توسعوا في إستخدامها بعد أن أجروا بعض التعديلات عليها كتعديلها لتتضمن أكثر من عاملين إنتاجيين،وازالة فرض قيد ثبات العائد للسعة.لذا عدلت التسمية الى: دالة إنتاج من نوع كوب–دوكلاس (Cobb – Douglas type) . حيث سمة الدالة الأصلية هي ثبات العائد للسعة (شيانج،1995، 651–664).

3.2.2. **تحقيق الأمثلية بإستخدام دالة الإنتاج**: الفرضية الأساسية في نظرية تحليل سلوك المنشأة الإقتصادية هي أن المنتج يهدف الى تعظيم ربحه لإنتاج سلعة أو خدمة معينة ، في ظل توافر العوامل الانتاجية لديها. والمشكلة الجوهرية التي تواجه المنشأة هي كيفية تحقيق هذا الهدف. ان تعظيم الربح يستلزم توافر المعلومات الكافية عن طبيعة دوال الإنتاج وأسعار السوق للإنتاج والعوامل الإنتاجية وكما موضح أدناه (Rasmussen,2011,P.261):

$\pi = TR - TC$ .....(19)

$TR = P(Q)$ .....(20)

إذ ان الرموز π ، TR ،TC ، P ،Q تمثل: الربح، إجمالي الإيراد، التكاليف الكلية، سعر الناتج، وكمية الإنتاج ،على التوالي.علماً بأن معادلة التكاليف (C) التي تواجه المنشأة هي (Deltas, 2007, 2):

$$C = W_1L + W_2K + W_3S + b \ldots\ldots\ldots\ldots (21)$$

ان الرموز(W3,W2,W1)، وb تشير الى اسعار العوامل الإنتاجية الثلاثة والتكاليف الثابتة، على التوالي.

بافتراض دالة الانتاج معطى بالمعادلة (1) ، يمكن إعادة صياغة دالة الربح (19) كالآتي:

$$\pi = P.f(L, K, S) - W_1L - W_2K - W_3S - b \ldots\ldots (22)$$

إن تعظيم الأرباح يستلزم توافر شرطين هما:

- **الشرط الأول**: وهو الشرط الضروري الذي يستلزم مساواة المشتقة الجزئية الأولى للعوامل الإنتاجية الثلاثة بالصفر (حسين وسعيد،2003، 259)، أي :

$$\left.\begin{aligned} \frac{\partial \Pi}{\partial L} &= P * \frac{\partial Q}{\partial L} - W_1 = 0 \\ \frac{\partial \Pi}{\partial K} &= P * \frac{\partial Q}{\partial K} - W_2 = 0\ 0 \\ \frac{\partial \Pi}{\partial S} &= P * \frac{\partial Q}{\partial S} - W_3 = 0 \end{aligned}\right\} \quad \ldots (23)$$

باعادة صياغة (23) نحصل على المعادلة (24) ادناه ،وهما تشيران الى مساواة قيمة الناتج الحدي لكل عامل انتاجي متغير مع سعره (اي كلفته)،اي :

$$\left.\begin{aligned} P\,MPL &= W_1 \\ P\,MPK &= W_2 \\ P\,MPS &= W_3 \end{aligned}\right\} \quad \ldots. (24)$$

إن هذا الشرط يستلزم أيضاً Kو ينجم عنه الاتي (Rasmussen, 2011, P.41):

$$\frac{P\,MPL}{W1} = \frac{P\,MPK}{W2} = \frac{P\,MPS}{W3} = 1 \ldots.. (25)$$

يتحقق هذا الشرط اذا توافرت لدى المنشأة العوامل الإنتاجية بشكل كاف، أي عدم وجود قيود على إستخدامها.ان المعادلات الثلاثة الاخيرة تشير الى ان تعظيم الربح يستلزم بان تزيد المنشاة استخدام العوامل الانتاجية إلى الحد الذي عنده تتساوى قيم النواتج الحدية لجميع العوامل الانتاجية مع أسعارها، أي تكاليفها Rasmussen,2001, (193).

الشرط الثاني: وهو الشرط الكافي الذي يستلزم استخدام المحدد الهيسي الاتي (Hessian Determinant)، (Dowling,2001, 258-259):

$$|H| = \begin{vmatrix} f11 & f12 & f13 \\ f21 & f22 & f23 \\ f31 & f32 & f33 \end{vmatrix} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (26)$$

حيث أن:

$f11= \partial^2\Pi/\partial L^2$ $f12=\partial^2\Pi/\partial LK$ $f13=\partial^2\Pi/\partial LS$

$f21=\partial^2\Pi/\partial LK$ $f22=\partial^2\Pi/\partial K^2$ $f23=\partial^2\Pi/\partial KS$..... …. (27)

$f31= \partial^2\Pi/\partial SL$ $f32=\partial^2\Pi/\partial SK$ $f33=\partial^2\Pi/\partial S^2$

ويتحقق الشرط الكافي للتعظيم عندما تكون إشارات المتممات الأساسية (principal minors) للمحدد الهيسي متناوبة الاشارة وتبدأ بالإشاراة السالبة، أي:

$|H1|<0 \quad , \quad |H2|>0 \quad , \quad |H3| < 0$ ..... (28)

$|H1| = f11, |H2| = \begin{vmatrix} f11 & f12 \\ f21 & f22 \end{vmatrix}$, $|H3|= |H|$..... (29) حيث:

أخيراً، لابد من درج ملاحظة بشأن تحقيق الأمثلية بالنسبة للدراسة الحالية وهي: بما أن دالة الإنتاج المقدرة هي من نوع كوب–دوكلاس، وبما أن العوامل الإنتاجية المتضمنة في الدالة بوصفها متغيرات توضيحية، هي العمل المقاس بعدد ساعات العمل البشري(L) وقيمة رأس المال المقاسة بألف الدينار العراقي (K)، والمساحة المزروعة بمحصول الخيار المقاسة بالمتر المربع (S). في حين المتغير التابع هو متوسط كمية المحصول المنتجة خلال السنة الإنتاجية المقاسة بالطن، بإعتباره متغيراً تابعاً. عليه، لاداعي لإعادة صياغة المعادلات لتوضيح كيفية التوصل إلى إستخدام المستويات المثلى للموارد الإنتاجية الثلاثة، بالتالي التوصل إلى المستوى الإنتاجي الأمثل لتعظيم ربحية المنتج لمحصول الخيار للعينة المدروسة .

3. توصيف وصياغة الأنموذج القياسي

إن مرحلة الصياغة هي في غاية الأهمية وأصعبها (الحيالي، 1991، ص23). اذ يتم تحديد متغيرات النموذج على أساس مبادىء النظرية الإقتصادية أو البحوث والدراسات السابقة التي أجريت في المجال نفسه أو إستشارة المختصين والخبراء في المجال المبحوث، أو خبرة وإلمام الباحث بالموضوع أو مدى توافر البيانات والمعلومات اللازمة عن العينة موضوعة الدراسة. كما إن هذه المرحلة تتضمن تحديد الشكل الرياضي للنموذج والتوقعات المسبقة حول حجم المعلمات التي يتم تقديرها .

صياغة الأنموذج: يوجد العديد من العوامل المؤثرة في انتاج محصول الخيار، وبغية تبسيط الأمر لتقدير الدالة بأسهل طريقة، سوف يتم حصرها بثلاث عوامل رئيسة تضمنتها المعادلة (1) ، وهي طريقة ملائمة وشائعة لتقدير دوال الإنتاج للمحاصيل الزراعية . عليه،يمكن صياغة الأنموذج المطلوب تقديره كالاتي:

$Q=b_o L^{b1} K^{b2} S^{b3} e^u$..... (30)

وبأخذ لوغارتم طرفي المعادلة نحصل على:

$Ln Q = Lnb_0 + b_1 Ln L + b_2 LnK + b_3 LnS + u$..... (31)

إذ أن : b_2,b_1,b_O وb_3هي المعلمات التي يتم تقديرها.

Qتمثل كمية انتاج محصول الخيار المقاسة بالطن.

Lيمثل العمل المقاس بعدد ساعات العمل البشري المبذول في العملية الإنتاجية.

Kيمثل رأس المال المنفق والمقاس بالف دينارعراقي.

S يمثل مساحة الأرض المزروعة بمحصول الخيار المقاسة بالمتر المربع.

Uiيمثل المتغيرالعشوائي، وهو يمتص أثر جميع العوامل الأخرى المؤثرة في كمية الإنتاج والتي لم يتم ادخالها في الأنموذج المقدر (Seddighi & Others,2000, p.15).

من الجدير بالذكر ان الدراسة الحالية استخدمت عدة أشكال رياضية، وتم اختيار أفضل شكل رياضي وهو دالة انتاج من نوع كوب–دوكلاس ،الممثل بالمعادلة بالصيغة اللوغارتمية المزدوجة (31) اعلاه، لتوافق نتائجها مع معايير النظرية الأقتصادية والمنطق ونتائج الدراسات السابقة، فضلاً عن المعايير الأحصائية والقياسية التي يتم توضيحها لاحقاً. وقد تم استخدام طريقة (OLS) لتقديرالنموذج وذلك بالإستعانة بالبرنامج الأحصائي (SPSS Version 19).

1.3. تحديد التوقعات القبلية لاشارة المعلمات:

b_O: هو الحد الثابت الذي يتسم باختلاف مدلوله من علاقة إقتصادية لأخرى، لذا من الصعب تحديد التوقع المسبق بشانه. و بالنسبة للدالة من نوع كوب–دوكلاس، (b_O) يمثل الكفاءة التكنولوجية او ما يسمى بالاتمتة.

b_1،b_2b_3, تمثل معاملات (L)، (K) و(S)، على التوالي. ومن المتوقع أن تكون إشارات هذه المعلمات موجبة وفقاً لما متاح من معلومات في النظرية الإقتصادية والدراسات السابقة، لأن النظرية الإقتصادية تقتضي بوجود علاقة موجبة بين كمية الناتج والعوامل الانتاجية المستخدمة اذا كان مستوى استخدامها في المرحلة الإنتاجية الإقتصادية ،لان المنتج يتصرف بعقلانية وفقاً للفرضية العاملة، وهي تعظيم الأرباح (عطية، 2004، ص36).

معايير إختيار الدالة المقدرة: ادناه توضيح للمعايير المستخدمة لاختيار الشكل رياضي للنموذج المقدر:

أ) **المعايير الاقتصادية:** وهي الحقائق والمبادىء الأساسية والقوانين التي توصلت إليها النظرية الاقتصادية حول حجم وإشارات المعلمات الإقتصادية عند دراسة الظواهر الإقتصادية. ان إشارة تلك المعلمات تتحدد في النظرية الإقتصادية بقيود مسبقة, إذ تقضي بوجود علاقة موجبة بين الموارد المساهمة في العملية الإنتاجية وكمية الناتج

وذلك في المرحلتين الإنتاجيتين الأولى والثانية، والعلاقة تكون عكسية بين الناتج والعوامل الإنتاجية في المرحلة الإنتاجية الثالثة. وفي حالة عدم مطابقة إشارة المعلمات لهذه التوقعات المسبقة المبنية على اساس مفاهيم النظرية الإقتصادية ترفض نتائج التقدير مالم توجد تبريرات وتفسيرات مؤيدة قوية وواضحة للنتائج غير المتوقعة (الحسيني, 1999, ص90).

ب) **المعايير الاحصائية (اختبارات من الدرجة الأولى)**: يتم إستخدام هذه المعايير للتأكد من مدى القدرة التفسيرية والمعنوية الإحصائية لمعلمات الأنموذج المختار التي تنسجم مع النظرية الاقتصادية.والمعايير الإحصائية المستخدمة من قبل الدراسة الحالية هي المعايير االمدرجة ادناه :

إختبار(t): هذا الإختبار يحدد مستوى معنوية تأثير المتغير التوضيحي الداخل في الأنموذج في المتغير التابع (Hansen,2011,p.147).

إختبار(F): هذا الإختبار يبين جودة توفيق الدالة المقدرة. أي مدى معنوية تأثير جميع المتغيرات التوضيحية الداخلة في الأنموذج معاً في المتغير التابع (السيفو وآخرون، 2006، ص189).

معامل التحديد المعدل (R-2): وهو يحدد النسبة المئوية للتغيرات الحاصلة في المتغير التابع التي تعزى الى التغيرات الحاصلة في المتغيرات التوضيحية التي تضمنتها الدالة المقدرة (بخيت، فتح الله، 2002، ص ص 78–143).

معامل التحديد الجزئي: يحدد الأهمية النسبية للمتغير التوضيحي موضوع الإختبار(Xi) لمساهمته في التغيرات الحاصلة في المتغير التابع، مع ثبات تاثير بقية المتغيرا التوضيحية (X's) . ويعبر عنه بالصيغة الاتية (Maddala, 2001, pp.46-49):

$$r^2QXi.otherx's = t^*b\hat{i}^2/t^*b\hat{i}^2+d.f \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (32)$$

$t^*b\hat{i}^2$= مربع قيمة (t) المحسوبة لمعامل المتغير التوضيحي موضوع الإختبار.

d.f = (n-k) يمثل درجات الحرية. حيث ان n يمثل عدد المشاهدات، وk يمثل عدد المعلمات المقدرة.

إن معامل التحديد الجزئي ذات القيمة الأكبر لأي متغير توضيحي يعني بأن لذلك المتغير تأثيراً أكبر في تفسير المتغير التابع، وهو محصول الخيار بالنسبة للدراسة الحالية. يفسر معامل التحديد الجزئي بانه ، بثبات تأثير بقية المتغيرات التوضيحية التي تضمنتها الدالة المقدرة (X's)، فإن مساهمة المتغير التوضيحي الاضافي (Xi) في تفسير التغيرات الباقية للمتغير التابع ممثلة بقيمة معامل التحديد المحسوبة. وسوف يتم توضيح قيمته في البند الخاص بتحليل نتائج التقدير.

(ت) المعايير القياسية(اختبارات من الدرجة الثانية): وهي تهدف الى معرفة مدى مطابقة نتائج التقديرللفرضيات الخاصة بطريقة (OLS)، وذلك بمحاولة الكشف عن وجود المشاكل القياسية لدالة الانتاج المقدرة.

و سيتم التركيز على اختبارات الكشف على ثلاث مشاكل قياسية موضحة في ادناه :

الارتباط الخطي المتعدد (Multicollinearity): احدى فرضيات (OLS) هي أن المتغيرات التوضيحية غير مرتبطة مع بعضها أرتباطاً تاماً، (أي.rxi xj ≠1) . فإذا كان الإرتباط تاماً بين كل اثنين أو أكثر من من المتغيرات التوضيحية لايمكن معه تقدير المعلمات بأية طريقة من الطرق القياسية. أما عندما يكون الإرتباط بين تلك المتغيرات التوضيحية غير تاماً ولكنه عالي ، ينجم عنه آثاراً سلبية يصعب معه فصل تأثير المتغيرات في التغيرات الحاصلة للمتغير التابع، كذلك قد ترتفع قيمة تباين المعلمات المقدرة. الأمر يستلزم إجراء اختبار بشأن مدى خطورة هذا الارتباط. وهناك عدة إختبارات للكشف على مدى خطورة الإرتباط الخطي المتعدد بين المتغيرات التوضيحية، وبالنسبة للدراسة الحالية تم إستخدام إختبار(VIF) Variance Inflation Factor وفقاً للصيغة الاتية (Gujarati,2004,p343-348):

$$VIF= \frac{1}{(1-Ri2)} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (33)$$

إذ أن:Ri2 هو معامل التحديد لإنحدار المتغير التوضيحي موضوع الاختبار (i) على بقية المتغيرات. اذ يتم إجراء ثلاثة من (الإنحدارات البسيطة) الإضافية مساوي لعدد المتغيرات التوضيحية. فإذا تجاوزت قيمة (VIF) لأي متغير توضيحي عن (10)، تشير إلى إرتباط عالي وخطير مع بقية المتغيرات الداخلة في الأنموذج ، لذا من الصعب عزل تأثيرات التغيرات الحاصلة في المتغير التابع، كما أنها تؤثر في حجم وإشارة المعلمات المقدرة (Anderson,2007, pp.120-124) و (Studentment, 2006, pp.245-273). إن الارتباط العالي لايؤدي بالضرورة إلى تقديرات خاطئة (Dougherty, 2007, p121).

2.3. عدم تجانس التباين (Heteroscedasticity):

احدى فرضيات (OLS) هي اعتبار التوزيع الإحتمالي للمتغير العشوائي (Ui) ثابت، اي متجانس، لجميع المشاهدات، وهذا يعني ان(Ui) لكل قيمة من قيم المتغيرات التوضيحية ستعطي الإنتشار نفسه حول وسطها الحسابي، اي عدم وجود علاقة دالية بين (Ui) مع أحد أو أكثر من المتغيرات التوضيحية (ابراهيم وآخرون، 2002، ص 202). أي أن:

$$Var.(Ui) = E(Ui^2) - [E(Ui)]^{2=} E(Ui)^2) = \delta^2 ui \text{ (Constant)}$$

استخدمت الدراسة الحالية اختبار (Park) للكشف على عدم تجانس التباين وفقاً للصيغة الاتية (إبراهيم وآخرون،2002، ص ص 208–213):

$$Ln(ei^2) = b_o + b_1 Ln(Xi) + zi \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (34)$$

إذ أن:$Ln(ei^2)$ = لوغارتم مربع قيم المتغير العشوائي للدالة المقدرة.

Ln (Xi)= لوغارتم قيم المتغير التوضيحي موضوع الإختبار.

Zi= متغير عشوائي يتحقق فيه كافة الفرضيات.

يتم إجراء إنحدار للمعادلة (34) لكل متغير توضيحي على حدة. فإذا كان تأثير (b1) غير معنوي وفقاً لإختبار (t)، يستدل من ذلك على ثبات تباين الخطأ العشوائي، اي تجانسه ، مما يعني ان الدالة المقدرة خالية من مشكلة عدم تجانس التباين. والعكس بالعكس.

الارتباط الذاتي (Autocorrelation): تبرز المشكلة عند وجود إرتباط بين القيم المتتالية للحد العشوائي (ui)، وهو مخالف لإحدى فرضيات (OLS) التي تنص على إستقلالية قيم حدود الخطأ عن بعضها. وتم أستخدام أختبار (Durbin-Watson) المعروف للكشف على المشكلة (Andren,2007,pp.110-112)

3.3. المشتقات الإقتصادية لدالة الإنتاج كوب– دوكلاس:

بما أن الدراسة الحالية قد اختارت تقدير دالة الإنتاج من نوع كوب– دوكلاس لمحصول الخيار وفقا للمعادلة (30) عليه توضيح إشتقاق بعض الدوال الإقتصادية من دالة الإنتاج المقدرة يسهل عملية الحصول على المؤشرات الكمية لهذه الدوال، كما أنه يسهل عملية تحليل النتائج وتفسيرها. فباعادة صياغة المعادلة بعد حذف الحد الخاص بالمتغير العشوائي ، نحصل على دالة الإنتاج المقدرة الاتية:

$$Q=b_o\, L^{b1}\, K^{b2} S^{b3} \ldots\ldots\ldots\ldots (35)$$

يتم إشتقاق متوسط الناتج للعوامل الانتاجية الثلاثة من المعادلة (35) وفقا للصيغ الموضحة ادناه:

$$AP_L = b_0 L^{b1-1} K^{b2} S^{b3} = \frac{Q}{L} \ldots\ldots\ldots\ldots (36)$$

$$AP_k = b_0 L^{b1} K^{b2-1} S^{b3} = \frac{Q}{k} \ldots\ldots\ldots\ldots (37)$$

$$AP_s = b_0 L^{b1} K^{b2} S^{b3-1} = \frac{Q}{s} \ldots\ldots\ldots\ldots (38)$$

بالمثل،يتم إشتقاق الناتج الحدي لتلك العوامل ايضا من المعادلة (35) وفقا للصيغ الموضحة ادناه:

$$MP_L = \frac{\partial Q}{\partial L} = b_1 b_0 L^{b1-1} K^{b2} S^{b3} = b_1 \frac{Q}{L} \ldots\ldots (39)$$

$$MP_K = \frac{\partial Q}{\partial K} = b_2 b_0 L^{b1} K^{b2-1} S^{b3} = b_2 \frac{Q}{k} \ldots\ldots (40)$$

$$MP_S = \frac{\partial Q}{\partial S} = b_3 b_0 L^{b1} K^{b2} S^{b3-1} = b_3 \frac{Q}{S} \ldots\ldots (41)$$

كما يتم الحصول على (MRTS) بين كل إثنين من هذه العوامل الإنتاجية على النحو الاتي:

$$MRTS_{LforK.S} = \frac{b1\, b0\, Lb1-1\, Kb2}{b2\, b0\, Lb1\, Kb2-1} = \frac{b1}{b2}\frac{L}{K} \ldots\ldots (42)$$

$$MRTS_{KforS.L} = \frac{b2\, b0\, Kb2-1\, Sb3}{b3\, b0\, Kb2\, Sb3-1} = \frac{b2}{b3}\frac{K}{S} \ldots\ldots (43)$$

$$MRTS_{LforS.K} = \frac{b1\, b0\, Lb1-1\, Sb3}{b3\, b0\, Lb\ \ Sb3-1} = \frac{b1}{b3}\frac{L}{S} \ldots\ldots (44)$$

و يتم الحصول على مرونة الإحلال الحدي بين كل إثنين من العوامل الإنتاجية نفسها من المعادلة (35)ايضا . على سبيل المثال ، مرونة الإحلال بين العمل وراس المال معطى بالصيغة الاتية :

$$ES_{LforK} = \frac{\frac{d(K/L)}{(K/L)}}{\frac{d(MPL/MPK)}{(MPL/MPK)}} = \frac{\frac{d(K/L)}{(K/L)}}{\frac{d(b1A\, L^{b1-1}K^{b2} / b2\, b0\, L^{b1}K^{b2-1})}{(b1A\, L^{b1-1}K^{b2} / b2\, bo\, L^{b1}K^{b2-1})}}$$

$$= \frac{d(K/L)}{(K/L)} * \frac{\frac{b1}{b2}(\frac{K}{L})}{\frac{b1}{b2}d(\frac{K}{L})} = 1 \ldots\ldots\ldots\ldots (45)$$

بالمنهجية نفسها يمكن إشتقاق مرونة الإحلال الحدي بين كل من: راس المال والمساحة ، و العمل والمساحة وهما متساويتان بالواحد الصحيح (1).

يمكن البرهنة على أن المرونة الإنتاجية الجزئية للعوامل الإنتاجية الثلاثة هي مساوية لقيمة الأسس لتلك العوامل في المعادلة (35) (Debertin, 2012, p.190) .على سبيل المثال بالنسبة للعمل ، تم التعبير عن متوسط الناتج و الناتج الحدي بالمعادلتين (36) و (39) بالصيغتين ($AP_L=\frac{Q}{L}$) و ($MP_L= b_1\frac{Q}{L}$) ، على التوالي. وبما أن المرونة الإنتاجية للعمل هي: $EP_L = \frac{MPL}{APL}$

وبتعويض (36) و(39) في هذه المعادلة، نحصل على المرونة الإنتاجية الجزئية كالاتي :

$$EP_L = b_1\frac{Q}{L} \div \frac{Q}{L} = b_1\frac{Q}{L} * \frac{L}{Q} = b_1 \ldots\ldots (46)$$

بالمنهجية نفسها يمكن البرهنة على أن: $EP_S = b3$ و $EP_K = b_2$.

يمكن الحصول على مرونة الإنتاج الكلية (EP_T) بجمع المرونات الإنتاجية الجزئية على النحو الآتي:

$$EP_T = EP_L + EP_K + EP_S = b_1 + b_2 + b_3 \ldots\ldots (47)$$

ومن الجدير بالذكر بأنه يمكن التوصل إلى تحديد المستوى الأمثل للإنتاج و العوامل الإنتاجية، وذلك بإستخدام دالة الإنتاج المقدرة وفقاً للمعادلات المتسلسلة من (23) الى (29) .

4. تقدير دالة الإنتاج وتحليلها

1.4. نتائج تقدير دالة الإنتاج لمحصول الخيار وتحليلها:

أظهرت نتائج التقدير بأن الدالة المختارة و هي من نوع كوب– دوكلاس [(i)]، هي أنسب صيغة رياضية وفقاً للمعايير الموضحة في البند الخاص بصياغة النموذج وكما هي مدرجة في أدناه:

Log Q= −2.746 +0.11 Log L+0.71Log K + 0.33Log S

t* [(ii)] (2.043) (11.085) (5.775)

VIF)[iii]) (3.998) (6.331) (6.008)

R^2= 0.971, R^{-2}= 0.943, Fالمحسوبة= 666.017 W. D= 1.972

بعد أخذ عكس اللوغارتم (anti–log) لطرفي المعادلة، فان الدالة المقدرة تصبح بالشكل الآتي:

$$Q = 0.0018\, L^{0.11}\, K^{0.71}\, S^{0.33}$$

تفسير النتائج:_سيتم تحليل النتائج وفقاً للمعايير المذكورة في أعلاه وكما هي موضحة في ادناه :

1.1.4. **المعايير النظرية** :من الصعب تفسير قيمة المقدار الثابت المقدر(b_0) ، وذلك لوجود أكثر من تفسير لهذه المعلمة تبعاً لطبيعة الدوال المقدرة. لذا فان العديد من الباحثين يجتنبون تفسيرها لأسباب عديدة (محبوب، 1998: 30–41). وعليه فان البحث الحالي لايقوم بتفسير قيمة المقدار الثابت. وفي حالة دوال الأنتاج المقدرة يفسرها البعض بأنها تمثل التقدم التكنولوجي، لاسيما إذا كانت البيانات المستخدمة لتقدير دالة الأنتاج هي بيانات السلاسل الزمنية وليست بيانات المقطع العرضي ، كما هو الحال بالنسبة للدراسة الحالية (Martin and Mitra,1999) و(Pfieffer,2003).

أما بشأن الإشارة الموجبة لمعاملات العوامل الانتاجية (b_3, b_2, b_1) فهي تعني بوجود علاقة طردية بين تلك ا العوامل مع الناتج (Q)، وهي نتيجة طبيعية ومنطقية ومتفقة مع فرضية الدراسة، و مع التوقعات القبلية لها. إذ من غير المعقول إضافة أي عامل إنتاجي إذا كانت إنتاجيتها الحدية سالبة. كما أن قيمة تلك المعاملات ،التي في الوقت نفسه تمثل المرونات الإنتاجية للعوامل الإنتاجية الثلاثة، تقع بين الصفر والواحد الصحيح، مما يعني بأن مستوى إستخدامها يقع في المرحلة الإنتاجية الثانية، وهي المرحلة الإنتاجية الرشيدة. وبما أن قيمة المعلمات تمثل المرونات الإنتاجية ، عليه يمكن تفسيرها كالآتي: بثبات العوامل الأخرى وبثبات مستوى التكنولوجيا، إذا ما تمت زيادة مستويات كل من العمل(L)، رأس المال(K) والمساحة(S) بنسبة مئوية واحدة (1٪) تقابلها زيادة في الإنتاج (Q) بنسبة (0.11٪)، (0.71٪) و(0.33٪)، على التوالي. من جهة أخرى، فإن المرونة الإنتاجية الكلية ، هي حصيلة جمع المرونات الإنتاجية للعوامل الإنتاجية والبالغة (1.15%)تعني بان دالة الانتاج المقدرة تمر بمرحلة تزايد العائد للسعة (Increasing Return to Scale). أي إذا زادت العوامل الإنتاجية بنسبة معينة (1٪ مثلاً)، فإن الإنتاج يزداد بنسبة أكبر أي بنسبة(1.15٪) ، مما يعني بالامكان التوسع في انتاج الخيار وذلك بالتوسع في استخدام العوامل الانتاجية الثلاثة وبنسب تنسجم مع قيم مروناتها الانتاجية مع اخذ اسعارها النسبية بنظر الاعتبار، ليحل محل الكميات المستوردة التي بلغت (2299) طناً على مستوى المحافظة عام (2011)(حكومة اقليم كوردستان– العراق، وزارة الزراعة والموارد المائية). فالمرونات الإنتاجية الجزئية و الكلية من أهم ألادوات التي تساعد في اتخاذ القرارات الانتاجية الهادفة الى تعظيم الربح ،بالتالي تحفيز الانتاج .

إن إختلاف المرونات للعوامل الإنتاجية الثلاثة يعني إختلاف تأثيرها في زيادة الإنتاج. فكما يبدو من النتائج، لرأس المال أكبر الأثر في زيادة الإنتاج،بينما للعمل تأثير ضئيل، وهي نتيجة منطقية ومقبولة. فضلا عن ذلك، ارتفاع قيمة المرونة الانتاجية لراس المال وانخفاضها للعمل ، يشيران الى أن مستوى استخدام الاول في نهاية المرحلة الإنتاجية الأولى وبداية المرحلة الإنتاجية الثانية ، في حين إستخدام العمل قريب من نهاية المرحلة الإنتاجية الثانية. وإنّ قيمة المرونة الإنتاجية للمساحة تشير إلى أن مستوى استخدامها أقرب من نهاية المرحلة الإنتاجية الثانية.اذ ان الحد الذي عنده تنتهي المرحلة الاولى وتبدا المرحلة الثانية ، هوالحد الذي عنده يتساوى AP مع MP ،بعدها يكون منحنى MP اسفل منحنى AP.

بالعلاقة مع الفقرة السابقة ، يمكن تحديد المساهمة النسبية للعوامل الانتاجية الثلاثة في العملية الانتاجية بمؤشرات ادق بالاعتماد على المرونات الانتاجية الجزئية لتلك العوامل وذلك بقسمة المرونة الجزئية لكل عامل على المرونة الكلية (EP_T) . عليه وفقا لهذه المنهجية بلغت المساهمة النسبية لكل من العمل ، راس المال و المساحة الزروعة في العملية الانتاجية لمحصول الخيار بحوالي : (9.6٪)، (61.7٪) و(28.7٪)، على التوالي . من الجدير بالملاحظة هو أن نتائج التقدير وتحليلها يكونان موضوعيين ومقبولين وفقا للمعايير النظرية والإحصائية و القياسية ، لمدى قيم مشاهدات العينة المستخدمة لتقدير دالة الإنتاج ، سواء تعلق الأمر بالإنتاج أو العوامل الانتاجية الثلاث. فإذا ما تجاوزت قيم تلك المشاهدات ذلك المدى ، قد تختلف نتائج التقدير، لتؤثر بالتالي في الاستنتاجات(Heady and Dillon , 1961 , P 118). عليه، كل التحليلات تكون محصورة بمدى قيم البيانات للعينة المبحوثة .

2.4. **المعايير الإحصائية (إختبارات من الدرجة الأولى):**

- أختبارt: اظهر هذا الاختبار معنوية تأثير العوامل الانتاجية الثلاثة في كمية الناتج كل على حدة ، لمستوى معنوي أفضل من (5٪) بالنسبة للعمل ، و أفضل من 1٪ ،بالنسبة لرأس المال و المساحة ، عند مقارنة قيم (t) المحسوبة بنظيرتها الجدولية[iv]، مما يعزز الثقة بنتائج التقديرالمتحصل عليها.

أختبارF:أظهر هذا الأختبار ايضا معنوية تأثير العوامل الانتاجية الثلاث معاً في كمية الناتج ، وذلك بمقارنة قيمة (F) المحسوبة البالغة (666.017) بقيمتها الجدولية لمستوى معنوي افضل من 1٪ [v] ، مما يشير الى ان جودة التوفيق للدالة المقدرة هي عالية جداً.

معامل التحديد المعدلR^{-2}: تفسر قيمة هذا المعامل بان (94.3٪) من التغيرات الحاصلة في ناتج محصول الخيار تعزى الى التغيرات الحاصلة في العوامل الانتاجية الثلاثة. أما (5.7٪) من التغيرات الباقية فهي تعزى الى العوامل الأخرى التي لم يتضمنها الأنموذج المقدر. إن

القيمة العالية لمعامل التحديد المعدل تعني أيضاً بأن الدالة المقدرة ذات قوة تفسيرية عالية .

معامل التحديد الجزئي: تم تحديد الأهمية النسبية للعمل ، رأس المال والمساحة في تفسير التغيرات الحاصلة في ناتج الخيار وفقا لقيمة هذا المعامـــل التي بلغت نحو(٪3.4)، (٪54) و(٪22) على الترتيب . ومن خلال هذه النتائج تبين ان لراس المال أكبر الأثر في التغيرات التي تحصل في ناتج الخيار ، وهي نتيجة منطقية ومتوافقة مع قيم المرونات الانتاجية للعوامل الانتاجية الثلاثة .

3.4. الاختبارات القياسية:

1.3.4. **الإرتباط الخطي المتعدد: بمان قيمة (VIF)** للعوامل الانتاجية الثلاثة تراوحت بين (3.998) و(6.331) ، وهي أقل من (10) ، فانها اشارة على عدم وجود درجة عالية من الإرتباط الخطي المتعدد بين تلك العوامل، بحيث تؤثر سلباً في نتائج التقدير (Anderson, 2007, pp.120–124).

عدم ثبات (تجانس) التباين: عادة ما تحدث المشكلة عند استخدام بينات المقطع العرضي ، كما في حالة الدراسة الحالية. ولكن بعكس التوقع اظهر اختبار Park بأن تباين الدالة المقدرة متجانس، وذلك لعدم وجود تأثير معنوي للعوامل الانتاجية الثلاثة في مربع لوغارتم البواقي لمستوى (٪1) وفقاً لاختبار(t) [vi] .

من الجدير بالقول هو انه حتى في حالة وجود المشكلة ، المعلمات المقدرة تبقى غير متحيزة و تحتفظ بخصائصها، عدا خاصية الكفاءة التي يستلزم التحقق منها (Gujaratti,2011,p82+97). أن عدم تجانس التباين يؤثر فقط في قيمة تباين المعلمات المقدرة بتحيزها نحو الأسفل (Maddala 2001, pp 209). ولتجنب ملابسات معالجتها ، يفضل اللجوء الى الطريقة الأسهل و هي تحسين قيمة التباين باستخدام طريقة White للحصول على أخطاء معيارية حصينة ، والتي تسمى بـ: Heteroscedasticity – Corrected Standard Errors (HC).وتوجد برامج احصائية كبرنامج Eviews 7 لتحسين قيمة التباين للمعلمات المقدرة (Quantitative Microsoft, 2010, 32–34)، (Brooks, 2005, 32–34) و (Gujaratti,2003:439-40)

إن إحدى الطرق المتبعة لمعالجة المشكلة هي إستخدام صيغ غير خطية ،كالصيغة اللوغارتمية (Gujarati, 2003, p.421). وبما أن الدالة المقدرة هي أصلاً مقدرة بهذه الصيغة، لذا أصبحت الدالة خالية من هذه المشكلة. والسبب هو تصغير قيم المشاهدات عند تحويلها إلى اللوغارتمات، وتحديداً اللوغارتمات الشائعة (Log) والتي تصغر القيم بدرجة أكبر مقارنة باللوغارتم الطبيعي (Ln).

4.3.2. **الإرتباط الذاتي**: أظهر اختبار (Durbin–Watson) خلو الدالة المقدرة من مشكلة الارتباط الذاتي من الدرجة الأولى، لكون قيمة D. W المحسوبة البالغة (1.972) تقع بين قيمتي du و4–du الجدولية [vii]، المقابلة لعدد المشاهدات (n=124) وعدد المتغيرات التوضيحية(K=3) ولمستوى معنوي (٪1).

5. المشتقات الاقتصادية لدالة الإنتاج المقدرة:

للمشتقات الاقتصادية مدلولاتها كما يمكن إستخدامها في إتخاذ القرارات الإنتاجية. لقد تم اعتماد المتوسطات الحسابية البسيطة للعوامل الإنتاجية المستخدمة[viii] لإشتقاق كل من (AP) و (MP). ولقد تم درج قيم تلك المشتقات مع قيم المرونات الانتاجية للعوامل الانتاجية الممثلة بالمعلمات المقدرة b_1, b_2 وb_3 في جدول (1). إذ تشير النتائج بأن العلاقة بين (AP) و(MP) ثابتة لاتتغير، ما دامت المرونة الإنتاجية للعوامل الثلاث هي أقل من الواحد الصحيح والتي هي حصيلة قسمة الناتج الحدي للعامل (MP)على متوسط الناتج (AP). كما يظهر فإن (AP) في انخفاض مستمر مع العوامل الإنتاجية المستخدمة، مما يدل على أن منتجي محصول الخيار يعملون ضمن المرحلة الاقتصادية(المرحلة الثانية) من العملية الإنتاجية. هذه النتيجة تعززها قيم المرونات الإنتاجية المقدرة للعوامل الانتاجية الثلاث .

لإحتساب قيم (AP) (MP) للعوامل الإنتاجية الثلاثة وفقا للمعادلات الموضحة في البندين الخاصين بالاطار النظري وصياغة النموذج:

$$MPL=\frac{\partial Q}{\partial L} = 4.57L^{-0.89}= 4.57\ (2296)^{-0.89} = 0.00466$$

يفسر الناتج الحدي للعمل (MPL) بأنه ، بثبات مستوى العوامل الإنتاجية الأخرى،عند زيادة مستوى استخدام العمل بساعة عمل واحدة تؤدي إلى زيادة في كمية ناتج الخيار بمقدار (0.00466) طناً، أي بحوالي خمسة كيلو غرامات من المحصول . ويمكن الحصول على متوسط ناتج ساعة العمل البشري، كالآتي:

$$APL= 41.51L^{-0.89}= 41.51(2296)^{-0.89} = 0.042$$

أي أن متوسط ناتج ساعة العمل حوالي (0.042) طناً خلال الوجبة الإنتاجية الواحدة . وهكذا بالمنهجية نفسها يمكن إحتساب (AP) و (MP) للعاملين الآخرين،كما موضح في ادناه :

$$MPK=\frac{\partial Q}{\partial k} = 0.039\ K^{-0.29} = 0.039\ (37859)^{-0.29} = 0.00183$$
$$APK = 0.055K^{-0.29} = 0.055\ (37859)^{-0.29} = 0.00257$$
$$MPS=\frac{\partial Q}{\partial S} = 2.48\ S^{-0.67}= 2.48\ (2348)^{-0.67}= 0.0137$$
$$APS =7.51\ S^{-0.67}= 7.51\ (2348)^{-0.67} =0.0414$$

يلاحظ من النتائج أعلاه ، عند ثبات مستوى العاملين الاخرين عند المتوسط الحسابي البسيط، زيادة رأس المال بوحدة نقدية واحدة ، أي بألف دينار عراقي ، تؤدي الى زيادة في كمية الانتاج بحوالي (2) كيلو غرام من المحصول ، عندما يكون مستوى استخدامه عند المتوسط الحسابي البسيط ايضا.أما متوسط ناتج الف دينار عراقي يبلغ نحو(3) كيلو غرام. في حين زيادة المساحة المزروعة بمتر مربع أدت الى زيادة في كمية الناتج بحوالي (13.7) كغم، كما يبلغ متوسط الناتج للمتر المربع (41.4) كيلو غرام من محصول الخيار. عليه يمكن القول بأن هذه النتائج مقبولة وفقاً للنظرية الاقتصادية والمنطق .

جدول(1):متوسط الناتج،الناتج الحدي والمرونات الانتاجية الجزئية والمرونة الكلية لدالة انتاج الخيار المقدرة

المشتقات الإقتصادية / المتغيرات المستقلة	متوسط الناتج *AP	الناتج الحدي *MP	المرونة الأنتاجية EP
العمل البشري L	$41.51\ L^{-0.89}$	$4.57\ L^{-0.89}$	0.11
رأس المال K	$0.055K^{-0.29}$	$0.039\ K^{-0.29}$	0.71
المساحة S	$7.51\ S^{-0.67}$	$2.48\ S^{-0.67}$	0.33
المرونة الكلية			**1.15**

*عند اشتقاق دوال AP وMP لاحدى العوامل تم تثبيت العاملين الآخرين عند متوسطهما الحسابي البسيط.

المصدر: تم اعداد الجدول بالاعتماد على نتائج دالة الانتاج المقدرة.

1.5.المعدل الحدي للإحلال التقني (MRTS):

يعتبر اشتقاق المعدل الحدي للإحلال التقني من الخطوات الأساسية في عملية التحليل الإقتصادي في تحديد العلاقة بين المتغيرات الانتاجية ومدى قابليتها للإستبدال فيما بينها، مع ثبات مستوى الإنتاج. إذ تتباين القدرة الاحلالية لتلك العوامل بحسب طبيعة علاقتها مع الناتج وبحسب الأساليب الإنتاجية و المستوى التقني الذي يعتمده المشروع للحصول على الكمية نفسها من الناتج لكن بأقل تكلفة ممكنة (فيض الله، 2003، ص146). إذ يمكن استبدال أي عامل محل عامل آخر من بين العوامل الانتاجية الثلاثة لدالة إنتاج محصول الخيار المقدرة للحصول على مستوى معين من الإنتاج. على سبيل المثال، احلال ساعات العمل محل رأس المال بثبات مستوى المساحة على حاله ($MRTS_{K\ for\ L.S}$)، وثم إحلال عامل رأس المال محل عامل العمل البشري بثبات مستوى عامل المساحة على حاله أيضاً($MRTS_{L\ for\ K.S}$). وهكذا يمكن الإستمرار في العملية بالنسبة لجميع العوامل الإنتاجية, كما موضح من أدناه:

$$MRTS_{K\ for\ L.S}=\frac{dL}{dK}=\frac{-MPK}{MPL}=-0.055K^{-0.29}/41.51L^{-0.89}=-0.00132K^{-0.29}/L^{-0.89}$$

$$MRTS_{L\ for\ K.S}=\frac{dK}{dL}=\frac{-MPL}{MPK}=-41.51L^{-0.89}/0.055K^{-0.29}=-755L^{-0.89}/K^{-0.29}$$

$$MRTS_{K\ for\ S.L}=\frac{dS}{dK}=\frac{-MP}{MPS}=-0.055K^{-0.29}/7.51^{-0.67}=-0.00732K^{-0.29}/S^{-0.67}$$

$$MRTS_{S\ for\ K.L}=\frac{dK}{dS}=\frac{-MPS}{MPK}=-7.51^{-0.67}/0.055K^{-0.29}=-13.65S^{-0.67}/K^{-0.29}$$

$$MRTS_{S\ for\ L.K}=\frac{dL}{dS}=\frac{-MPS}{MPL}=-7.51^{-0.67}/41.51L^{-0.89}=-0.181S^{-0.77}/L^{-0.89}$$

$$MRTS_{L\ for\ S.K}=\frac{dS}{dL}=\frac{-MPL}{MPS}=-41.51L^{-0.89}/7.51S^{-0.67}=-5.527.74L^{-0.89}/S^{-0.67}$$

عند دراسة نتائج وتيرة الإحلال التقني بين العوامل الإنتاجية أعلاه، يلاحظ أن (MRTS) يتناقص بشكل مستمر عند استبدال أي مورد إنتاجي محل مورد آخر. وإن هذا التناقص في وتيرة الإحلال التقني، مع استمرار عملية الاستبدال، له أهمية كبيرة .إذ يترتب عليه تحقق الشرط الثاني للكفاءة السعرية.

ومما يؤخذ على المعدل الحدي للإحلال التقني ، أن نتاجئه تتأثر بإختلاف وحدات قياس العوامل الإنتاجية المستخدمة في العملية الإنتاجية. مثلاً، تقدر المساحة المزروعة بالدونم بدلاً من المتر المربع، ولذلك يتأثر نتيجة معدل الإحلال الفني بين المساحة و عامل انتاجي اخر.ولتلافي هذا العيب دفع الباحث الى استخدام مرونة الإحلال بين العوامل الإنتاجية لعدم تأثر نتائجها بتغير وحدات قياس العوامل الإنتاجية (أحمد، 2008، ص81).

1.1.5. مرونة الإحلال بين العوامل الإنتاجية ES (Elasticity of Substitution):

بما أن دالة الإنتاج المقدرة لمحصول الخيار هي من نوع كوب–دوكلاس ، وبما أن احدى خصائصها هي ثبات قيمة (ES) المساوية للواحد الصحيح (1)، مهما كانت قيم معاملات العوامل النتاجية التي تضمنتها الدالة المقدرة، ومهما كان عددها ،كما تم توضيح ذلك عند صياغة المعادلة (18).عليه، بالنسبة للدراسة الحالية فإن مرونة الإحلال بين العوامل الإنتاجية الثلاث هي ايضا مساوية للواحد الصحيح (1) ، أي:

Elasticity of Substitution = 1 .

2.5. تحديد السلوك الأمثل:

يتمثل السلوك الامثل بتعظيم ربح المنشاة في ظل مواردها الانتاجية المتاحة وفي ظل اسعار السوق السائدة للانتاج والعوامل النتاجية ،وذلك باستخدام دالة الانتاج المقدرة. بالنسبة للدراسة الحالية يمكن التعبير عن دالة الربح لمحصول الخيار في ظل المعطيات اعلاه بالمعادلة الآتية:

$\pi = TR - TC$

$TR = P\ (Q)$

Since $Q = (L, K, S)$ **Therefore** $TR = P.\ \boldsymbol{f}\ (L, K, S)$

$TC = W_1 L + W_2K + W_3S + b$

$\pi = P.\ (L, K, S) - (W_1 L + W_2K + W_3S + b)$

إذ أن:Q كمية الناتج مقاساً بالطن.

P : معدل السعر المزرعي السائد للطن الواحد من الناتج مقاساً بـ (585) ألف دينار عراقي.

W_1 : معدل أجر ساعة العمل البشري المبذول مقاساً بـ (1.32) ألف دينار عراقي.

W_2: معدل كلفة رأس المال المستثمر لعينة الدراسة على أساس متوسط سعر الفائدة السنوي السائد في البنوك التجارية في محافظة أربيل لعام 2010، والبالغ (12٪). فيساوي (0.120) ألف دينار لكل وحدة قياس من رأس المال (K) المستخدم البالغ (1000) دينار عراقي.

W_3: معدل الإيجار السنوي للمتر المربع من الأرض المزروعة لعينة الدراسة مقاساً بـ (0.157) ألف دينار عراقي.

b: متوسط التكاليف الثابتة لعينة الدراسة والبالغة (3287) ألف دينار عراقي (كلفة الاجمالية المقسمة على المساحة المزروعة).

في ضوء المعلومات المتوافرة عن المعطيات أعلاه يمكن إعادة صياغة معادلة الربح كالآتي:

$\pi = 585\ (0.0018\ L^{0.11}K^{0.71}S^{0.33}) - 1.32L - .012K - 0.157S - 3287$

الشرط الأول،اي الضروري، لتعظيم الربح هو اخذ المشتقة الجزئية الاولى للعوامل الإنتاجية الثلاثة و مساواتها بالصفر وعلى النحو التالي:

$$\frac{\partial \pi}{\partial L} = 0.116L^{-0.89}\ K^{0.71}S^{0.33} - 1.32 = 0$$

$$\frac{\partial \pi}{\partial K} = 0.748L^{0.11}\ K^{-0.29}S^{0.33} - .012 = 0$$

$$\frac{\partial \pi}{\partial S} = 0.348\ L^{0.11}\ K^{0.71}S^{-0.67} - 0.157 = 0$$

باخذ اللوغارتم للمعادلات الثلاثة ، واعادة ترتيبها على شكل مصفوفة وباستخدام قاعدة كرامر (Cramer's Rule)، تم تحديد المستوى الأمثل لاستخدام كل من العمل، رأس المال والمساحة المزروعة في العملية الانتاجية ب(1339) ساعة عمل، (30092) ألف دينار عراقي و(2899) متر مربع ، على التوالي. وقد بلغ متوسط المستوى الأمثل للناتج المقابل لهذه المستويات من العوامل الانتاجية حوالي (83.457) طناً مترياً. أما مقدار الربح المقابل لهذا المستوى فقد بلغ (39702) ألف دينار عراقي. أي حوالي (39.7) مليون دينار عراقي لمتوسط الوجبة خلال السنة اي ان الربح السنوي بهذه الطريقة تساوي المبلغ المذكور فيما لو اعتمد المعادلة المذكورة. و الملفت للنظر هو أن جميع هذه القيم للعوامل الإنتاجية والناتج يقع ضمن مدى قيم عينة الدراسة الذي يقع بين (10-1098) طن متري بالنسبة للانتاج .لذا ، يمكن القول بأن تفسير وتحليل نتائج دالة الإنتاج المقدرة لمحصول الخيار هو سليم ومنطقي ومتوافق مع مفاهيم النظرية الاقتصادية ومع التوقعات المسبقة للدراسة (Heady,1961, p.118). إن الشرط الثاني لتعظيم الربح وهو أن تكون قيم متممات المحدد الهيسي متناوبة الاشارة بين الموجبة والسالبة، وتبدأ بالاشارة السالبة. إذ إن المحدد يتكون من قيم المشتقات الجزئية الثانية والعبورية للعوامل الانتاجية الثلاثة وفقا للمعادلة(26) كما موضح في أدناه:

$$|H| = \begin{vmatrix} -0.00267 & 0.0000948 & 0.000457 \\ 0.00001147 & -0.00000172 & 0.000203 \\ 0.000152 & 0.000438 & -0.000407 \end{vmatrix} = -0.000,000,000,04709 < 0$$

يلاحظ من النتيجة أعلاه أن قيمة هذا المحدد سالبة ، $|H| < 0$ ، وكذلك إشارات قيم متمماته الأساسية متناوبة وتبدأ بالإشارة السالبة (الجواري، 2010، ص ص149–150) كما موضح في أدناه ، مما يدل على أن الدالة المقدرة هي في نهايتها العظمى.

$$|H1| = |\boldsymbol{f}11| = -0.00267 < \mathbf{0}$$

$$|H2| = \begin{vmatrix} f11 & f12 \\ f21 & f22 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} -0.00267 & 0.0000948 \\ 0.0000189 & -0.00000172 \end{vmatrix} = 0.0000000252 > 0$$

بالنسبة لقيمة المحدد $|H3|$ فهي مطابقة لقيمة المحدد الاصلي،وهي سالبة بالنسبة للنهاية العظمى ، اي : $|H3| = -|H| = 0.000000000004709 < |0$

وبذلك تم تحقيق الشرطين لتحديد السلوك الأمثل وهو تعظيم ربح المنشات التي تنتج محصول الخيار لعينة الدراسة بإستخدام دالة الإنتاج المقدرة.

6. الاستنتاجات

بناءً على النتائج التي توصلت اليها الدراسة ، وبناءً على بعض المؤشرات المتاحة المتعلقة بزراعة الخيار المزروع في البيوت البلاستيكية في محافظة اربيل بالإقليم، فقد تم التوصل إلى جملة من الاستنتاجات،أهمها مدرجة في أدناه:

1) أظهرت النتائج معنوية تأثير العوامل الإنتاجية الثلاثة وهي العمل البشري، رأس المال والمساحة المزروعة التي تضمنتها الأنموذج القياسي المقدر لإنتاج محصول الخيار، سواء تعلق الأمر بتأثير كل عامل على حدة وفقاً لإختبار(t)، أو تأثيرها معاً وفقاً لإختبار (F). كما

أظهرت القيمة العالية لمعامل التحديد المعدل (R^{-2}) بأن الجزء الأعظم من التغيرات الحاصلة في إنتاج المحصول مفسرة من قبل العوامل الإنتاجية الثلاثة. إن هذه النتائج المرضية تشير إلى حسن إختيار الأنموذج المقدر، سواء تعلق الأمر بطبيعة المتغيرات التوضيحية أو الشكل الرياضي للدالة المقدرة وتشير الى كل من جودة التوفيق والقوة التفسيرية العالية للنموج المقدر .

2) بما ان قيم المرونات الانتاجية الجزئية متباينة ، فانها تشير الى تباين مستوى استخدامها من حيث المرحلة الانتاجية ، فضلا عن تباين تاثيرها في مستوى الانتاج عند زيادة مستوياتها .

3) بما أن الدالة المقدرة تتسم بتزايد العائد للسعة ، لكون المرونة الأنتاجية الكلية أكبر من الواحد الصحيح (1). عليه ، هناك مجالٌ أكبر للتوسع في إنتاج محصول الخيار في المنطقة موضوعة الدراسة، لاسيما بالتوسع في استخدام رأس المال لكون المرونة الإنتاجية الجزئية له أكبر من نظيرتها للعاملين الإنتاجيين الآخرين.

4) أظهرت النتائج بأن مستويات إستخدام العوامل الإنتاجية الثلاثة هي ضمن المرحلة الإنتاجية الثانية، لكون قيم مروناتها الإنتاجية موجبة وأقل من الواحد الصحيح (1). مما يعني بأن منتجي الخيار في البيوت البلاستيكية هم عقلانيين في استخدامهم للعوامل الإنتاجية الثلاثة، رغم عدم معرفتهم باستخدام المستوى الأمثل لهذه العوامل.

5) بالإستناد إلى المرونة الإنتاجية الكلية والمرونات الإنتاجية الجزئية ، يمكن تحديد المساهمة النسبية لكل من العمل، رأس المال والمساحة المزروعة في إجمالي إنتاج محصول الخيار بحوالي: (٪9.6)، (٪61.7) و(٪28.7)، على التوالي، مما يشير مرة أخرى بأن التركيز على رأس المال للتوسع في حجم الانتاج يعطي أفضل النتائج.

6) ان النتائج المرضية للدالة المقدرة ، لاتعني بعدم وجود عوامل اخرى مؤثرة في انتاج الخيار . فالاستخدام الامثل الفعلي يستلزم البحث عن عوامل اخرى محفزة للانتاج او تقلل التكاليف بشكل او باخر ، بانتقالها لدالة الانتاج بكاملها نحو الاعلى ، كاستخدام البذور المحسنة او استخدام اساليب حديثة في العمليات الزراعية وغيرها.

7. المقترحات

بناءا على نتائج الدراسة واستنتاجاتها، فضلا عن بعض المعلومات المتاحة عن الزراعة المحمية، خلصت الدراسة بجملة من المقترحات قد تكون بعضها مفيدة لتطوير الزراعة المحمية في الإقليم وبعضها الآخرى تفيد الدراسات المستقبلية حول الزراعة المحمية. أدناه اهمها:

1) ضرورة التنسيق بين الجهات المعنية كدوائر وزارة الزراعة والري في الإقليم، والمنتجين، ومراكز البحوث العلمية والجامعات للاستفادة من نتائج الدراسات المتعلقة بتطوير الزراعة المحمية، كالدراسة الحالية، وذلك للاهتداء بها من قبل المزارعين عند إتخاذهم مختلف القرارات الإنتاجية.

2) بما ان نتائج الدراسة الحالية مرضية الى حد ما ،لذا يمكن الاهتداء بنتائجها ، عند اتخاذ القرارات الانتاجية او عند وضع برامج خاصة بتطوير زراعة محصول الخيار في البيوت البلاستيكية.

3) امكانية إجراء دراسات أخرى ذات علاقة بالموضوع لتشمل محافظات أخرى للإقليم كذلك لتشمل محاصيل أخرى للخضر المحمية ،كالطماطة والفلفل وغيرها ، من أجل الحصول على معلومات ومؤشرات ادق حول طبيعة العلاقة بين العوامل الإنتاجية وإنتاج تلك المحاصيل.

4) قيام الجهات المعنية،كالدوائر الزراعية المختصة بتدريب المنتجين على مسك السجلات المزرعية الخاصة بكافة العمليات الإنتاجية. كذلك تسجيل كافة النفقات والايرادات الخاصة بمختلف العمليات الزراعية. إذ إن هذه البيانات توفر مؤشرات مهمة تفيد المزارعين للاهتداء بها عند اتخاذ القرارات الإنتاجية، فضلاً عن إيضاح الوضع الحالي للمزرعة. كما أن هذه المعلومات تفيد الباحثين لأجراء الدراسات العلمية، مثلما تساعد صانعي القرار للاهتداء بها عند تبني السياسات الزراعية حول الزراعة المحمية، سواء تعلق الامر بالاعانات او الاسعار وغيرها .

5) قيام الدولة بتقديم الإعانات بأساليب مختلفة بطريقة تضمن إيصالها لمنتجي الخضر المحمية للاستفادة القصوى منها. الأمر الذي يستلزم وضع شروط وقيود خاصة بالمساعدات بشكل تحقق أهدافها المرجوة .

6) العمل على تأسيس جمعية تعاونية إنتاجية خاصة بأصحاب البيوت البلاستيكية لمساعدتهم في حل مشاكلهم وتأمين المستلزمات الإنتاجية لهم بأفضل طريقة.

7) وضع تسهيلات إضافية للأستثمارات الأجنبية المباشرة في مجال الزراعة المحمية.

8) وضع الرقابة الصحية على إنتاج الخضر المحمية للتأكد من خلوها من آثار المبيدات المستخدمة لمكافحة الآفات الزراعية، وذلك بغية حماية المستهلك من الأضرار الصحية.

9) إنشاء مخازن مكيفة لخزن الفائض من محاصيل الخضر لضمان تدفقها في كل الاوقات وباسعار معتدلة .

8.المصادر والمراجع

1.8. المصادر باللغة العربية:

1.1.8 الرسائل والأطاريح العلمية:

أحمد، ياسين عبدالرحمن(2008)، دراسة أقتصادية قياسية لأنتاج محصول زهرة الشمس"محافظة السليمانية– أنموذج تطبيقي"، أطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية الزراعة، جامعة بغداد.

الحسيني، زحل رضيوي كاظم (1999)،تحليل اقتصادي لمستوى الكفاءة الاقتصادية والتخصيص الأمثل للموارد في جمعية القادسية الفلاحية التعاونية في ناحية الراشدية، رسالة الماجستير(غير منشورة)، كلية الزاعة، جامعة بغداد.

رشيد، خمى ناصر(1999)، تقدير وتحليل دالة انتاج معمل أسفلت سرطنك، رسالة الماجستير(غير منشورة)، كلية الادارة والأقتصاد، جامعة دهوك.

2.1.8. الدوريات والبحوث العلمية:

محمد، سهام كامل(2009)، التحليل الاقتصادي لانتاجية العمل المزرعي لبعض المزارع المتخصصة بانتاج البطاطا للعروتين الخريفية 2004، و2005 ، مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية، العدد(1)، المجلد(25).

ابراهيم،بسام يونس وآخرون (2002)، الأقتصاد القياسي، الطبعة الأولى، دار العزة للنشر والتوزيع، الخرطوم.

بخيت،حسين علي و فتح الله، سحر (2002)، الاقتصاد القياسي، الطبعة الأولى، دار البازوري العلمية للنشر والتوزيع، عمان .

حسين، مجيد علي، سعيد، عفاف عبدالجبار(2000)، الأقتصاد الرياضي، الطبعة الاولى، دار الوائل للنشر، عمان.

الحيالي،طالب حسن (1991) ، مقدمة في القياس الأقتصادي، دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل.

محبوب، عادل عبدالغني(1998)، أصول الاقتصاد القياسي: النظرية والتطبيق، الطبعة الأولى، شركة الأعتدال للطباعة الفنية المحدودة، بغداد.

نجم الدين، عدنان كريم (2003)، الأقتصاد الرياضي مدخل كمي تحليلي، الطبعة الثانية، دار الوائل للنشر، عمان.

عبدالحميد،عبدالمطلب (2007)، النظرية الاقتصادية تحليل جزئي وكلي، الدار الجامعية، الابراهيمية الاسكندرية.

عطية، عبدالقادر(2004)، الحديث في الاقتصاد القياسي بين النظرية والتطبيق، مكة المكرمة.

فيض الله، أحمد حسن(2004)، الاقتصاد الجزئي التحليلي، الطبعة الثانية، مطبعة جامعة صلاح الدين، اربيل.

شيانج، الفا، ترجمة: ابراهيم، نعمة الله نجيب (1995)، الطرق الأساسية في الاقتصاد الرياضي، الجزء الأول، دار المريخ للنشر، الرياض.

عبدالوهاب، أيوب(2011)، محاضرات في الاقتصاد الزراعي، شبكة الأبحاث والدراسات الاقتصادية: www.rreee.net

2.8. المصادر باللغة الانجليزية:

8.2.1. Books:

Andren, Thomas (2007), Econometrics, Download Free Books at BookBooK.com

Brooks,Chris,(2005),"Introductory Econometrics for Finance",Cambridge Unevercity Press,New York.

Burkett, John P. (2006), Microeconomics: Optimization, Experiments, and Behavior, Oxford University Press, U.S.A

Chatterjee, Samprlt, Hadi, Ali S. (2006), Regression Analysis by Example, 4th Ed, an A John Wiley & Son, INC., Publication, USA.

Debertin, David L. (2012), Agricultural Production Economics, Second Edition, University of Kentucky, Department of Agricultural Economics.

Deltas, George (2007), Intermediate Microeconomics: Lecture 5 Profit Maximization, Economics Department, University of Illinois

Dowling, Edward T, PH. D (2001), Introduction to Mathematical Economics, Third Edition, Schism's Outline Series.

Dougherty, Christopher (2001)," Introduction to Econometrics", 3rd Ed., Oxford.PDF from: www.pdffactory.com.

Gujarati, Damodar, (2003), Basic Econometrics, 4th ed., McGraw-Hill companies, Inc., New York.

Hansen, Bruce (2011),"Basic Econometrics by Example"Palgrave Macmillan, New York.

Hansen, Bruce E., (2011), "Econometrics", University of Wisconsin.

Heady, Earl O., Dillon, John.L.(1961). Agricultural production Functions, Kalyani publishers, New Delhi, India.

Maddala, G.S., (2001), Introduction toEconometrics,3rd ed., John wily & Sons,Ltd., Chichester, England

Mankiw, n. Gregory (2009), Principles of Microeconomics, Fifth Edition, South-Western Cengage Learning, United States of America.

Martin Will, and Mitra, Devashish., (1999)," Productivity Growth and Convergence in Agriculture And Manufacturing", Centre for International Economic Studies (CIES), Discussion Paper, No. 99/18,29 pages.

Odhiambo, W. and H.O. Nyangito., (2003), "Measuring and Analysing Agricultural Productivity in Kenya": A review of approaches. KIPPRA Discussion Paper No. 26.

Pfeiffer, Lisa M., (2003)," Agricultural Productivity Growth in The Andean Commnity ", American Journal of Agriculture Economics, Volume 85, Issue 5, pp: 1335-1341.

Quantitative Micro Software LLC, (April 2,2010), EViews 7 User's Guide II, USA, web: www.eviews.com.

Seddighi, H.R, Lawler, K.A, Katos, A.V. (2000), Econometrics A Practical Approach, Routledge, Taylor & Francis Group.

Schotter, Andrew (2009), Microeconomics: A Modern Approach, First Edition, South-Western, a part of Cengage Learning, United States of America.

Varian, Hal R. (1992), Microeconomic Analysis, Third Edition, Library of Congress Cataloging-in-Publication Data, U.S.A.

Rasmussen, Svend (2011), Production Economics the Basic Theory of Production Optimizations, University of Copenhagen, Denmark.

8.2.2. Researches:

He, Yijian, Sharma, Subhash C. (1994), the Morishima Elasticity of Substitution for the Profit Function, Department of Economics, Southern Illinois University Carbondale.

الملاحق

ملحق (1) نتائج تقدير دالة انتاج محصول الخيار لعينة الدراسة باستخدام ست أشكال رياضية

الشكل الرياضي	الدوال المقدرة	R^{-2}	F	D. W
الخطية	Q = −6.432 +0.001L +000K +89.4 S t* (0.55) * (5.4) * (32.6) * vif (6.3) (11.5) (10.3)	%99	5123	2.13
التربيعية	Q= −12.773 −0.001L +0.03K− 0.1E−6L^2−0. 000005K^2+0.00007LK t* (−0.209) * (18.281) * (−0.124) * (−3.156) * (1.08) * vif (31) (19) (472) (425) (1367)	%96	631	2.2
نصف اللوغارتمية	Log Q =1.36 +0.00000164L+0.00000054K + 0.471S t* (0.97) * (−4.8) * (9.5) * vif (6.3) (11.5) (10.3)	%72	107	1.5
نصف اللوغارتمية المعكوسة	Q = −1235 + 56LogL +268LogK + 5.7LogS t * (1.2) * (3.9) * (0.09) * vif (4.5) (12.6) (12.3)	%69	92	1.7
الجذر التربيعي	Q= −51.5 +0.032L +0.001K+0.01S−1.84$L^{0.5}$+0.98$K^{0.5}$ +0.012$S^{0.5}$−0.006$L^{0.5}K^{0.5}$− 0.08 $L^{0.5}$ $S^{0.5}$+0.023 $S^{0.5}$ $K^{0.5}$ t * (1.59) * (1.4) * (0.9) * (−1.6) * (5.3) * (1.2) * (−.085) * (−0.62) *(0.67) * vif (438) (289) (178) (62.16) (37) (23) (10.4) (22) (21)	%95	465	2.1
اللوغارتمية المزدوجة	Log Q= −2.746 +0.11 Log L+0.71Log K + 0.33Log S t* (2.043) (11.085) (5.775) VIF (3.998) (6.331) (6.008)	%94	666	1.97

ملحق(2): انحدار اختبار(Park) بشأن عدم تجانس التباين لدالة الأنتاج المقدرة المختارة:

أ) إنحدار لوغارتم مربع حد الخطأ العشوائي على لوغارتم عنصر العمل (L):

Ln ei^2= −0.008+0.003 Ln L (t) (0.686)

ب) إنحدار لوغارتم مربع حد الخطأ العشوائي على لوغارتم عنصر رأس المال (K):

Ln ei2= −0.058+0.007 Ln K (t) (1.7)

ت) إنحدار لوغارتم مربع حد الخطأ العشوائي على لوغارتم عنصر المساحة (S):

Ln ei2= −0.031+0.006 Ln S (t) (1.89)

حيث ان الرقام بين القوسين اسفل معاملات العوامل الانتاجية هي قيمة (t) المسوبة له.

1. حكومة إقليم كوردستان العراق، وزارة الزراعة والموارد المائية، شعبة البيوت البلاستيكية، 2010،
2. الأشكال الرياضية المقدرة هي: الدالة الخطية، التربيعية، النصف اللوغارتمية، النصف اللوغارتمية المعكوسة، الجذر التربيعي واللوغارتمية المزدوجة.
3. تشير الأرقام داخل الأقواس للصف الأول تحت قيم معاملات المتغيرات التوضيحية الى قيمة (t^*) المحسوبة.
4. تشير الأرقام داخل الأقواس في الصف الثالث إلى قيم (VIF) المحسوبة للمتغيرات التوضيحية.
5. الجدولية t, 0.05 ,120 = 1.98
6. الجدولية t, 0.01, 120= 2.617
7. الجدولية F, 0.01, 120,3= 3.95

a. للتأكد من نتائج الإختبار أنظر ملحق (2).

8. الجدولية لمستوى معنوي 1٪ = dL3=K،1.63 ≈ 1.5 ,N=124,du
9. اذ بلغت المتوسطات الحسابية البسيطة للعمل، رأس المال والمساحة المزروعة بالمحصول نحو ، (2296) ساعات العمل البشري ، (37859) ألف دينار عراقي و(2348) متر مربع ، على الترتيب.

بەرهەمهێنانی خیار وداتاشینی خانوی پلاستیکی لە پارێزگای هەولێر لە ساڵی 2010

پوخته:

بەروبومە کشتوکاڵیەکان لە ناویاندا خیار بەشداریەکی گرنگ دەکەن لە دابین کردنی بەشێکی پێداویستیە خۆراکیەکانی مرۆڤ دا، سەرباری بەشداریان لە وەبەرهێنان و وەگەڕخستن وپەیداکردنی داهات دا، سەرەنجام بەشداریش دەبێ لە گەشەی کەرتی کشتوکاڵ دا، خەملاندنی نەخشەی بەرهەمهێنانی کشتوکاڵ ئاماژە بڕیە هاوکارەکان بۆ بەرهەمهێنەرەکان دابین دەکات کە بەهۆیەوە دەتوانن بڕیاری بەرهەمهێنانی دروست بدەن وقەوارەی قارزانجەکانیان پتر بکەن وسەرەنجام هانیان دەدات بۆ بەردەوام بوون لە پرۆسەی بەرهەمهێنان وپێشخستنی دا. کێشەی دیراسەکە خۆی لە بێ توانایی بەرهەمی ناوخۆیی دا دەبینێتەوە لە دابین کردنی خواستی هەڵکشاو دا بە هۆی وەرزی بوونی بەرهەمهێنانەوە، لە کاتێکدا خواست لەسەر بەروبومی خیار بە درێژایی ساڵە. ئامانجی دیراسەکە خەملاندنی نەخشەی بەرهەمهێنانی خیار وداتاشینی هەندێك ئاماژەی ئابوری هاوکار بوو لە دیاری کردنی ئاستی نمونەیی هۆکارە بەکارهێندراوەکانی بەرهەمهێنان بوو، بە مەبەستی بەدەستهێنانی ئەو ئامانجە داتا لە 124 کێڵگەی خانوی پلاستیکی لە پارێزگای هەولێر لە ساڵی 2010 کۆکراوەتە کە رێژەی لە 47.5٪ کۆمەڵگەی دیراسەکراو پێك دەهێنێ. رێگەی (OLS) بەکارهێندراوە بۆ خەملاندنی نەخشەی بەرهەمهێنان لە جۆری کۆب–دۆگلاس دوای ئەوەی کە خرایە ژێر پێوەرە تیۆریە ئابوری وئاماری وپێوانەییەکانەوە. ئەنجامەکان ئەوەیان دەرخست کە نەرمی نواندنی بەرهەمهێنان بۆ کار، سەرمایە و رووبەری چێندراو 11٪، 17٪، 33٪ بوو یەك بە دوای یەك. دیراسەکە گەیشتۆتە کۆمەڵێك ئەنجامگیری وپێشنیاز کە خزمەتی هەریەکە لە پێشخستنی بەرهەمهێنانی خیار ودیراسە پەیوەندارەکان دەکات کە لە داهاتوو ئەنجام بدرێن.

پەیڤێن سەرەکی: بەرهەمهێنانی خیار، داتاشین، خانوی پلاستیکی، هەولێر.

Estimation and Analysis of The Cucumber Production Function in Greenhouse in Erbil Governorate During 2010

Abstract:

Vegetable crops, including cucumber, contribute to secure an important part of human food needs, as well as contribute to local investment, employment and generate income, consequently, in agricultural growth. Moreover, estimating cucumber production function provides producers by quantitative indicators which assist them in making sound production decisions and increase their profits, thus motivating them to continue in the production process, as well as enhancing it. The problem lies in the lack of domestic supply to meet the growing demand due to seasonal production, while demand for the crop throughout the year. Moreover, inefficient use of inputs, especially for greenhouse, reduces producer's profits, thus reducing the motivations to continue in the production process. The study aimed at deriving some economic indicators that derived from estimated production function of cucumber, by using (OLS) method, in order to determine optimal level of inputs. To achieve this goal the data has been collected via questionnaire from 124 greenhouses of cucumber farms in Erbil governorate in year 2010, which constitute %47.5 of these farms. The results showed that output elasticity of labor, capital and acreage amounted to (%11) , (%17) and (%33). respectively. Finally, the study reached to a number of conclusions and proposals that serve both the development of cucumber production and future related studies.

Keyword: Estimation and Analysis, Cucumber Production, Greenhouse, Erbil.