

## Econometric Analysis for the Conditions of Using the Cobb-Douglas Production Function to Calculation the Agricultural Resources Elasticities and restrictions of Profit Maximization by Application on Wheat Crop Farming in Gharbia Governorate

Sallem, K. S. M.<sup>1</sup> and A. M. Elshaib<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Former dean for the higher institute of computer at kingmarriot , Alex

<sup>2</sup> Agricultural Economic -Faculty of Agricultural – Tanta University

تحليل اقتصادى قياسي لشروط استخدام دالة الانتاج كوب – دوجلاس فى حساب مروونات الانتاج للموارد الزراعية ومحددات تعظيم ربح المنتجين الزراعيين بالتطبيق على مزارعى محصول القمح بمحافظة الغربية

كمال سلطان محمد سالم<sup>1</sup> وعبدالباقي موسى الشايب<sup>2</sup>

<sup>1</sup>العميد الأسبق للمعهد العالى للحاسب الالى بكنج مريوط بالاسكندرية

<sup>2</sup>قسم الاقتصاد الزراعى – كلية الزراعة – جامعة طنطا

### المخلص

إن استخدام دالة كوب – دوجلاس فى البحوث الاقتصادية الزراعية يتطلب توافر عدة محددات وضوابط وقيود لإمكانية استخلاص نتائج تتوافق مع كل من المنطق الاقتصادى والإحصائى، ومن ثم يمكن الاستناد إليها فى الوصول إلى توصيات صحيحة، وقد استهدف البحث تحليل واستنباط الشروط والمحددات اللازمة للحصول على تفسيرات صحيحة لمروونات الإنتاج للموارد الزراعية المستخلصة من دالة الإنتاج كوب – دوجلاس وكذا تلك اللازمة لصواب حساب كمية تلك الموارد المعظمة لربح المنتجين. وأشارت نتائج البحث إلى: 1 – أن إشارة ومقدار ومعنوية المتغيرات التفسيرية مع المتغير التابع تكون مقبولة فى حالة خلو النموذج من الامتداد الخطى المتعدد وهو أحد الفروض الأساسية لنموذج الإنحدار الكلاسيكى، وهو ما يظهر جلياً بالنسبة لعنصر العمل البشرى فى الدالات المختلفة لإنتاج القمح بمحافظة الغربية، ومورد رأس المال فى الفئة الحيازية فدان فأكثر. 2 – أن الشكل البيانى لدالة الإنتاج كوب – دوجلاس وفقاً لصورتها الرياضية لا تسمح بوجود أكثر من مرحلة إنتاجية، وأن المراحل الإنتاجية الثانية والثالثة توجد فقط فى الدالات متعددة الحدود من الدرجة الثانية أو الثالثة. 3 – أن دالة الإنتاج كوب – دوجلاس تسمح فقط بتعظيم الأرباح فى حالة واحدة فقط وهى مرحلة العوائد المتناقصة مع السعة، وتقدير المرونة الإنتاجية الإجمالية للدالات الإنتاجية للقمح بمحافظة الغربية للفئات الحيازية أقل من فدان، فدان فأكثر، إجمالى العينة تبين أنها جميعاً تعمل تحت عوائد السعة الثابتة. 4 – أن معاملات (مروونات) المتغيرات التفسيرية (الموارد) يمكن استخدامها لحساب الإنتاجية الحدية لهذه الموارد وهى أصوب وأدق من استخدام الإنتاجية المتوسطة فى حساب إنتاجية الموارد. وعلى ذلك يوصى البحث بأنه من غير الصواب استخلاص نتائج غير منطقية وغير موافقة للمنطقين الاقتصادى والإحصائى عند استخدام دالة إنتاج كوب – دوجلاس ومحاولة تبريرها أو استخدامها بصورة غير سليمة دون التأكد أولاً من توافر الشروط المختلفة لهذا التقدير، وضرورة الالتزام بما عليه الإطار المرجعى لخصائص هذه الدالة وطرق تقديرها.

### المقدمة

يعتبر تقدير الدالات الإنتاجية والعلاقات الاقتصادية المشتقة منها كالمروونات الإنتاجية، الناتج الحدى، الناتج المتوسط ذات أهمية كبيرة فى الوقوف على مدى تحقيق الكفاءة الإنتاجية والاقتصادية للموارد الإنتاجية المستخدمة فى العملية الإنتاجية، وهو ما يجعلها بمثابة أساس يستند إليه الزراع عند إتخاذ قراراتهم الإنتاجية المزرعية. هذا ويشيع (يكثر) استخدام دالة كوب – دوجلاس فى تقدير دوال الإنتاج للحاصلات الزراعية واستخلاص المروونات الإنتاجية، والإنتاجية الحدية للموارد، ومن ثم حساب أو اشتقاق كميات الموارد المعظمة لربح المنتج الزراعى. وبالرغم من هذا الانتشار فإن هناك الكثير من صور عدم الدقة والصواب فى تقدير وتفسير وتحليل نتائج تلك الدالات المقدره وهو ما يؤدى إلى نتائج غير صحيحة ومن ثم توصيات بعيدة عن الواقع وبرامج وسياسات غير موفقة. وبالتالي فإن هذا البحث يركز على معالجة هذه المشكلة.

وحيث أن محصول القمح من المحاصيل الاستراتيجية التى تحتل مكانة كبيرة فى المقصد الزراعى المصرى بصفة عامة وفى محافظة الغربية بصفة خاصة، حيث تمثل المساحة المزروعة منه أكثر من نصف مساحة المحاصيل الشتوية سواء على مستوى الجمهورية أو على مستوى محافظة الغربية، وبلغ متوسط المساحة المزروعة منه حوالى 3.4 مليون فدان للفترة (2013- 2015) منها نحو 154 ألف فدان بمحافظة الغربية. (وزارة الزراعة واستصلاح الأراضى، أعداد مختلفة) بالإضافة إلى أهميته الغذائية والإستراتيجية فتم إختياره لتحقيق أهداف الدراسة والاستناد إلى تقديرات الدراسة لرفع الكفاءة الإنتاجية لهذا المحصول الإستراتيجى.

### المشكلة البحثية:-

فى ضوء المقدمة سالفة الذكر ونظراً لندرة البحوث القياسية التى تبحث فى تطبيق الشروط والمحددات اللازمة لتفسير نتائج دالة الإنتاج كوب – دوجلاس ومشتقاتها واستخدامها فى الوصول لكميات الموارد المعظمة لربح المنتج الزراعى. وبالرغم من كثرة البحوث المستخدمة لهذه

الدالة فى المجال الزراعى فإن تقدير وتفسير وتحليل نتائج تلك الدالات المقدره يتسم غالباً بعدم الدقة وعدم الاهتمام بالتحقق من توافر شروط ومحددات التقدير وهو ما يترتب عليه الخروج بنتائج غير صحيحة ومن ثم توصيات وبرامج وسياسات غير سليمة.

### أهداف البحث:-

استهدف البحث بصفة رئيسية تحليل شروط ومحددات استخدام دالة الإنتاج فى الصورة كوب – دوجلاس فى الحصول على تقديرات صحيحة لمروونات الإنتاج للموارد الزراعية المستخدمة وكميات تلك الموارد المعظمة لربح المنتجين، ويمكن تحقيق هذا الهدف من خلال تحقيق عدة أهداف فرعية تتضمن ما يلى:-

- 1- تقدير مروونات الإنتاج (مقدار وإشارة) لعينة من مزارعى القمح بمحافظة الغربية.
- 2- تطبيق بعض الحلول القياسية لعلاج بعض المشاكل الناتجة عن عدم منطقية و/أو عدم معنوية بعض معاملات تلك الموارد.
- 3- حساب اقتصاديات السعة فى دالة إنتاج القمح وتحليل علاقتها بشروط تعظيم ربح المزارعين لهذا المحصول.
- 4- تقدير الإنتاجية الحدية لموارد الأرض والعمل البشرى ورأس المال المستخدمة فى إنتاج القمح بمحافظة الغربية.

### الفروض البحثية:-

يمكن صياغة الفروض البحثية لهذا البحث فى صورتها الصفرية كما يلى:-

- 1 – أن قيم وإشارة معاملات المتغيرات المستقلة (الموارد) المقدره لدالة إنتاج كوب – دوجلاس والمقدره بطريقة المربعات الدنيا العادية (OLS) تتوافق مع المنطق الاقتصادى والقياسى دائماً (فى جميع الحالات).
- 2 – أن إشارة بعض (أو كل) معاملات المتغيرات التفسيرية فى دالة الإنتاج كوب – دوجلاس تشير إلى أن الإنتاج يتم فى مراحل الإنتاج الثلاثة.

31.08، 22.21 ألف فدان تمثل نحو 20.46%، 14.62% على الترتيب من إجمالي الرقعة المزروعة بمحصول القمح بمحافظة الغربية والبالغه نحو 151.94 ألف فدان (مديرية الزراعة بالغربية، 2016)، ولقد تم اختيار أكبر قريتين بكل مركز من مركزى الدراسة وفقاً للمتوسط الهندسى للمساحة المزروعة وعدد المزارعين وعلى ذلك تم اختيار قريتي شبرا بابل وبشبيش أول من مركز المحلة الكبرى، وقريتي محلة مرحوم وشونى من مركز طنطا، وقد تم توزيع العينة على القرى المختارة وعلى الفئتين الحيازيتين أقل من فدان، فدان فأكثر (نظراً لضالة السعة المزرعية لمزارعى محصول القمح بمحافظة الغربية) وفقاً للمتوسط الهندسى للرقعة المزروعة وعدد المزارعين فى كل قرية وفئة. وقد بلغ حجم العينة 240 مفردة نتيجة تطبيق القانون التالى (ياسين):-

$$n = \frac{Z^2 \cdot \sigma^2 \cdot N}{\Delta^2 \cdot N + Z^2 \sigma^2}$$

حيث أن:-

n: عدد أفراد العينة

N: عدد أفراد المجتمع (عدد مزارعى القمح بمراكز الدراسة)

Z: قيمة Z عند مستوى معنوية 0.05 = 1.96

Δ: تباين المجتمع.

σ<sup>2</sup>: مربع الخطأ المسموح به

والعينة موزعة على مركزى وقرى العينة كما يبينها جدولى رقم (1، 2)، وتم جمع البيانات باستخدام استمارة استبيان أعدت لاستيفاء البيانات المطلوبة، هذا وقد تم استبعاد 17 استمارة من استمارات الاستبيان لعدم صلاحيتها ليصبح عدد أفراد العينة المختارة 223 مزارعاً.

3 – يمكن استخدام دالة الإنتاج كوب – دوجلاس فى الحصول على الكمية المعظمة لربح المنتج بصرف النظر عن نوع السعة (K) لدالة الإنتاج المقدر.

4 – أن حساب الإنتاجية الحديثة للموارد الزراعية المشتقة من دالة الإنتاج كوب – دوجلاس تتماثل (لا تختلف) مع حساب الإنتاجية المتوسطة لتلك الموارد.

### الطريقة البحثية ومصادر البيانات

اعتمد البحث على أساليب التحليل الكمي فى تقدير دالات الإنتاج كوب – دوجلاس لمزارعى القمح بمحافظة الغربية وذلك بالاستناد إلى طريقة المربعات الدنيا العادية (OLS)، وطريقة إحداد ريدج (RR)، طريقة إحداد المكونات الرئيسية (PCR)، وتقدير الإنتاجية الحديثة والإنتاجية المتوسطة والمرونة الإنتاجية، بالإضافة إلى الكشف عن المشاكل القياسية التى تواجه تقدير دالات الإحداد متمثلة فى إختبار (JB) Jarque – Bera لإختبار شرط التوزيع الطبيعي لبواقي النموذج المقدر لدالات الإنتاج، وإختبارى "ARCH"، "White" لإختبار فرض تساوى تباين البواقي، هذا بالإضافة إلى استخدام معامل تضخم التباين (VIF) للكشف عن وجود الإزدواج الخطى والوقوف على أثر مشكلة الإزدواج الخطى على قيم وإشارات معاملات دالات القمح المقدر، وحساب عوائد السعة، هذا بالإضافة إلى إختبارات المعنوية F, t.

أما فيما يتعلق بمصادر البيانات فقد اعتمد البحث على بيانات عينة عشوائية طبقية من مزارعى القمح بمحافظة الغربية خلال السنة الزراعية 2015/2016، حيث تم اختيارها من أهم المراكز الإدارية المنتجة للقمح بمحافظة الغربية وهما مركزى المحلة الكبرى وطنطا ويأتى ترتيبهما فى المرتبة الأولى والثانية من حيث الرقعة المزروعة بالقمح بين مراكز المحافظة الثمانية، وبلغت الرقعة المزروعة بكل منهما نحو

### جدول 1. توزيع العينة على المراكز المختارة:-

المركز	البيان	المساحة المزروعة	عدد المزارعين	الاهمية النسبية %	الاهمية النسبية %	المتوسط الهندسى	المتوسط المعدل	عدد أفراد العينة	عدد أفراد بعد الاستبعاد
المحلة الكبرى	31.08	58.32	51.45	40.51	54.78	54.91	132	122	
طنطا	22.21	41.68	48.55	38.23	44.98	45.09	108	101	
الاجمالي	53.29	100	100	78.74	99.76	100	240	223	

المصدر: مديرية الزراعة بالغربية – حصر مساحات القمح – بيانات غير منشورة، 2016/2015

### جدول 2. توزيع العينة على قرى العينة المختارة:-

القرى	البيان	المساحة المزروعة	عدد المزارعين	%	المتوسط الهندسى	المتوسط المعدل	عدد أفراد العينة	عدد أفراد بعد الاستبعاد
المحلة الكبرى	شبرا بابل	1360	2566	43.8	48.78	49.05	65	59
المحلة الكبرى	بشبيش أول	1745	2158	56.2	50.67	50.95	67	63
الاجمالي		3105	4724	100	99.44	100	132	122
طنطا	شونى	1570	2269	50.96	47.95	48.03	52	49
الاجمالي	محلة مرحوم	1511	2760	49.04	51.88	51.97	56	52
		3081	5029	100	9.83	100	108	101

المصدر: مديرية الزراعة بالغربية – حصر مساحات القمح – بيانات غير منشورة، 2016/2015

التحسينات فى تقنيات الإنتاج (المستوى التقنى أو التكنولوجى) أو أية تغيرات فنية أو اقتصادية داخل المنشأة أو على مستوى المجتمع وتمكن الموارد الأخرى (رأس المال والعمل) من الاستخدام الأكثر كفاءة. U: المتغير العشوائى الإحتمالى.

### خصائص دالة كوب – دوجلاس

1 – تتسم دالة إنتاج كوب – دوجلاس أنها من دالات الإنتاج المتجانسة Homogeneous Production Function من الدرجة K حيث أن مجموع معاملات المتغيرات التفسيرية ويشير هذا المجموع إلى العوائد مع السعة، ويمكن التمييز بين الحالات الثلاثة الآتية:-

عوائد سعة ثابتة Constant Returns to Scale  $\sum \beta_i = 1$

عوائد سعة متزايدة Increasing Returns to Scale  $\sum \beta_i > 1$

عوائد سعة متناقصة Decreasing Returns to Scale  $\sum \beta_i < 1$

وفى الحالة الأولى (عوائد السعة الثابتة) فإن مضاعفة الموارد سوف تضاعف الناتج، أى أن عدد مرات تضاعف الناتج تساوى عدد مرات تضاعف الموارد. أما فى حالة عوائد السعة المتزايدة فإن مضاعفة الموارد تؤدي إلى زيادة الناتج بأكثر من الضعف. بينما فى الحالة الثالثة (عوائد السعة المتناقصة) فإن مضاعفة الموارد تؤدي إلى زيادة الإنتاج بأقل من الضعف.

2 – تشير معاملات المتغيرات المستقلة إلى مرونة الناتج بالنسبة لكل مورد من الموارد، والذي يشير إلى إستجابة الناتج لزيادة المورد.

هذا بالإضافة إلى البيانات الثانوية المنشورة وغير المنشورة والتي تصدر عن وزارة الزراعة وإستصلاح الأراضى، الإدارة المركزية للاقتصاد الزراعى، ومديرية الزراعة بالغربية. الإطار النظرى والدراسات السابقة:-

تعتبر دالة الإنتاج كوب – دوجلاس من الصور الرياضية الشائعة الاستخدام فى دوال الإنتاج الزراعى (الفاق وآخرون 2014، الشاعر 2012، الطراوى 2013، الصحاح 2015) وهى فى صورتها الإحتمالية العشوائية الآتية:-

$$Y_i = f(X_i, \beta) = \beta_0 \prod_{i=1}^k x_i^{\beta_i} e^{u_i}$$

وتقدر بطريقة المربعات الصغرى العادية (OLS) بعد تحويلها إلى الصورة الخطية (اللوغاريتمية المزدوجة).

$$\ln Y_i = \ln \beta_0 + \beta_1 \ln X_1 + \beta_2 \ln x_2 + \dots + \beta_k \ln X_k + u_i$$

حيث أن :-

Y<sub>i</sub>: كمية الناتج (قيمة الناتج)

X<sub>k</sub>: المتغيرات المستقلة (التفسيرية)

β<sub>k</sub>: معاملات المتغيرات المستقلة

Total Factor (TFP) = A = Ln β<sub>0</sub> = إجمالى الإنتاجية الموردية Productivity أو إختصاراً الإنتاجية Productivity والتي تنتج عن

1 – إختبار شرط التوزيع الطبيعي لبواقي النموذج المقدر لدالات الإنتاج وذلك باستخدام إختبار (JB) – Jarque – Bera (Sالم ورفاعى 2017, Gujarati, 2003) وكانت القيمة المحسوبة لإختبار (JB) لكل مفردات العينة (ن=223) هي 8.99 وهي قيمة معنوية عند مستوى معنوية 0.01، وعلى ذلك يمكن رفض الفرض الأصلي ومواده أن بواقي النموذج المقدر تتبع التوزيع الطبيعي ومن ثم قبول الفرض البديل وهو أن تلك البواقي لا تتبع التوزيع الطبيعي. واستناداً إلى نظرية الحد المركزى (CLT) فإنه بزيادة حجم العينة وهي 223 مفردة فإن توزيع المعاينة يقترب من التوزيع الطبيعي، وكما يشير (Gujarati, 2014 p, 113) أنه بدون توفر فرض التوزيع الطبيعي "Normality" ومع توافر الشروط الأخرى فإن نظرية "The Gauss – Markov" تشير إلى أن تقدير المربعات الدنيا العادية "OLS" تكون BLUE، وكذا كما يشير الشرط السابع من شروط الانحدار الخطى الكلاسيكى CLRM للحصول على تقديرات تتميز بأفضل تقدير خطى غير متحيز BLUE يجب أن يكون عدد الملاحظات تزيد عن عدد المعالم المقدر (Gujarati, 2014 p, 72).

2 – إختبار فرض تساوى تباين البواقي  $U_i$  "Heteroscedasticity" حيث أن مشكلة عدم تساوى تباين البواقي تظهر عادة في البيانات القطاعية وهي المستخدمة في هذا البحث، وقد تم الاستناد إلى إختبارين هما:-

أ – إختبار "ARCH" Autoregressive Conditional Heteroscedasticity

ب – إختبار White General Heteroscedasticity وبالنسبة لإختبار ARCH فكانت قيمة  $\chi^2$  المحسوبة 1.349 وهي أقل من القيمة الجدولية والبالغة 3.84 عند مستوى معنوية 0.05 مما يعنى قبول فرض عدم، وهو ما يشير إلى تساوى تباين البواقي. أما إختبار White فكانت قيمة  $\chi^2$  المحسوبة 30.56 وهي أقل من القيمة الجدولية والبالغة 31.41 عند 5% مما يبين تساوى تباين البواقي.

3 – إختبار مدى وجود مشكلة الازدواج الخطى Multicollinearity فقد تم الاستناد إلى معامل تضخم التباين "VIF" للمتغيرات التفسيرية (سالم، 2014) وهو ما سوف يتم بيانه عند ذكر نتائج الدالات المقدر.

وفى ضوء هذه الإختبارات فقد تم تقدير دالات الإنتاج كوب – دوجلاس فى صورتها الخطية "اللورغاريتمية المزدوجة" باستخدام طريقة المربعات الدنيا العادية، ومن الثابت أنه للحصول على تقديرات (BLUE) لمعالم الدالة ومن ثم صحة النتائج المتحصل عليها والثقة بها وإمكانية تعميمها على الشاملة فإنه هناك عدة شروط يتطلبها نموذج الانحدار الخطى العادى (Classical Linear Regression Model) (CLRM)

ومن أهم تلك الشروط الخاصة بالمتغيرات المستقلة  $X_K$  هو عدم وجود ارتباط عالى بين المتغيرات التفسيرية أو لا يوجد ازدواج خطى Multicollinearity بين تلك المتغيرات (سالم 2014، Gujarati, 2003) ومن الثابت أن وجود تلك المشكلة والتي يمكن التعرف عليها باستخدام معامل تضخم التباين (VIF) (Variance – Inflating Factor) تؤدي إلى التأثير على قيم وإشارة ومعنوية المتغيرات التفسيرية (سالم 1976، سالم ورفاعى 2014، سالم 2014) وبالتالي فمن الضروري إختبار وجود الامتداد الخطى المتعدد من عدمه قبل قبول أو رفض قيم وإشارة ومعنوية معاملات المتغيرات التفسيرية.

2 – أن الشرط الأساسى لإمكانية تعظيم ربح المنتج هو أن تتسم الدالة بأنها متناقصة العوائد مع السعة.

3 – أن منحنى دالة إنتاج كوب – دوجلاس يمثل مرحلة واحدة إما متزايدة أو متناقصة أو ثابتة وأن المراحل الثلاث توجد فقط فى دالة الإنتاج من الدرجة الثالثة.

ولتحليل هذا الرأى فإنه يمكن بيان المحاور القياسية التالية:-

1 – يتم تقدير دالة الإنتاج كوب – دوجلاس فى صورتها الخطية "اللورغاريتمية المزدوجة" باستخدام طريقة المربعات الدنيا العادية، ومن الثابت أنه للحصول على تقديرات (BLUE) لمعالم الدالة ومن ثم صحة النتائج المتحصل عليها والثقة بها وإمكانية تعميمها على الشاملة فإنه هناك عدة شروط يتطلبها نموذج الانحدار الخطى العادى (Classical Linear Regression Model) (CLRM)

ومن أهم تلك الشروط الخاصة بالمتغيرات المستقلة  $X_K$  هو عدم وجود ارتباط عالى بين المتغيرات التفسيرية أو لا يوجد ازدواج خطى Multicollinearity بين تلك المتغيرات (سالم 2014، Gujarati, 2003) ومن الثابت أن وجود تلك المشكلة والتي يمكن التعرف عليها باستخدام معامل تضخم التباين (VIF) (Variance – Inflating Factor) تؤدي إلى التأثير على قيم وإشارة ومعنوية المتغيرات التفسيرية (سالم 1976، سالم ورفاعى 2014، سالم 2014) وبالتالي فمن الضروري إختبار وجود الامتداد الخطى المتعدد من عدمه قبل قبول أو رفض قيم وإشارة ومعنوية معاملات المتغيرات التفسيرية.

2 – أن الشرط الأساسى لإمكانية تعظيم ربح المنتج هو أن تتسم الدالة بأنها متناقصة العوائد مع السعة.

3 – أن منحنى دالة إنتاج كوب – دوجلاس يمثل مرحلة واحدة إما متزايدة أو متناقصة أو ثابتة وأن المراحل الثلاث توجد فقط فى دالة الإنتاج من الدرجة الثالثة.

ولتحليل هذا الرأى فإنه يمكن بيان المحاور القياسية التالية:-

1 – يتم تقدير دالة الإنتاج كوب – دوجلاس فى صورتها الخطية "اللورغاريتمية المزدوجة" باستخدام طريقة المربعات الدنيا العادية، ومن الثابت أنه للحصول على تقديرات (BLUE) لمعالم الدالة ومن ثم صحة النتائج المتحصل عليها والثقة بها وإمكانية تعميمها على الشاملة فإنه هناك عدة شروط يتطلبها نموذج الانحدار الخطى العادى (Classical Linear Regression Model) (CLRM)

ومن أهم تلك الشروط الخاصة بالمتغيرات المستقلة  $X_K$  هو عدم وجود ارتباط عالى بين المتغيرات التفسيرية أو لا يوجد ازدواج خطى Multicollinearity بين تلك المتغيرات (سالم 2014، Gujarati, 2003) ومن الثابت أن وجود تلك المشكلة والتي يمكن التعرف عليها باستخدام معامل تضخم التباين (VIF) (Variance – Inflating Factor) تؤدي إلى التأثير على قيم وإشارة ومعنوية المتغيرات التفسيرية (سالم 1976، سالم ورفاعى 2014، سالم 2014) وبالتالي فمن الضروري إختبار وجود الامتداد الخطى المتعدد من عدمه قبل قبول أو رفض قيم وإشارة ومعنوية معاملات المتغيرات التفسيرية.

2 – أن الشرط الأساسى لإمكانية تعظيم ربح المنتج هو أن تتسم الدالة بأنها متناقصة العوائد مع السعة.

3 – أن منحنى دالة إنتاج كوب – دوجلاس يمثل مرحلة واحدة إما متزايدة أو متناقصة أو ثابتة وأن المراحل الثلاث توجد فقط فى دالة الإنتاج من الدرجة الثالثة.

ولتحليل هذا الرأى فإنه يمكن بيان المحاور القياسية التالية:-

1 – يتم تقدير دالة الإنتاج كوب – دوجلاس فى صورتها الخطية "اللورغاريتمية المزدوجة" باستخدام طريقة المربعات الدنيا العادية، ومن الثابت أنه للحصول على تقديرات (BLUE) لمعالم الدالة ومن ثم صحة النتائج المتحصل عليها والثقة بها وإمكانية تعميمها على الشاملة فإنه هناك عدة شروط يتطلبها نموذج الانحدار الخطى العادى (Classical Linear Regression Model) (CLRM)

ومن أهم تلك الشروط الخاصة بالمتغيرات المستقلة  $X_K$  هو عدم وجود ارتباط عالى بين المتغيرات التفسيرية أو لا يوجد ازدواج خطى Multicollinearity بين تلك المتغيرات (سالم 2014، Gujarati, 2003) ومن الثابت أن وجود تلك المشكلة والتي يمكن التعرف عليها باستخدام معامل تضخم التباين (VIF) (Variance – Inflating Factor) تؤدي إلى التأثير على قيم وإشارة ومعنوية المتغيرات التفسيرية (سالم 1976، سالم ورفاعى 2014، سالم 2014) وبالتالي فمن الضروري إختبار وجود الامتداد الخطى المتعدد من عدمه قبل قبول أو رفض قيم وإشارة ومعنوية معاملات المتغيرات التفسيرية.

3 – لاستخدام دالة إنتاج كوب – دوجلاس فى حساب شروط تعظيم الربح فإن هناك عدة شروط أو محددات خاصة بمعاملات المتغيرات لإمكانية تعظيم الربح. ففى حالة موردين فإن قيمة معاملات الدالة  $\beta_1, \beta_2$  يجب أن تقل عن الواحد الصحيح.

$\beta_1 < 1, \beta_2 < 1$   
 $(\beta_1 - 1) (\beta_2 - 1) > \beta_1 \beta_2$   
 $\beta_1 + \beta_2 < 1$

أى أنه فى حالة المنشأة التى تمثلها دالة إنتاج كوب – دوجلاس يمكنها من تعظيم أرباحها إذا فقط "if and only if" تعمل فى ظل عوائد متناقصة مع السعة. Decreasing returns to scale، أما فى حالة المنشأة التى تعمل فى ظل العوائد المتزايدة مع السعة فإنها يمكنها التوسع فى أنشطتها وإنتاجها ومن ثم أرباحها وبالتالي تكون دالة الربح للعلاقة بين الربح والإنتاج دالة ممتدة مثل الجبل بدون قمة "نهاية عظمى" وبالتالي منطق التعظيم غير منطقي أى غير ممكن فى هذه الحالة. أما فى حالة المنشأة التى تعمل فى ظل العوائد الثابتة مع السعة فإن أرباح المنشأة تزداد بزيادة الإنتاج ولكن بعد مستوى معين من الإنتاج سوف تثبت الأرباح وبالتالي تكون دالة الربح أفقية وذلك بدون نهاية عظمى.

أما فى حالة المنشأة فى ظل تناقص العوائد مع السعة فإنه بزيادة إنتاج المنشأة سوف يزداد الربح أولاً حتى يبلغ أقصاه Peak ثم يبدأ فى التناقص وبالتالي يكون تعظيم الربح منطقي فى هذه الحالة. (Vali, 2012, Debertin, 2014)

وهناك العديد من الدراسات الاقتصادية الزراعية المستخدمة لتلك الدوال ومن أمثلتها "الشاعر 2012، الطراوى 2013، النقاوى وموريس 2016، عفيفى و فايد 2016، الحفنى وآخرون 2016" ويشيع فى تلك البحوث والدراسات قبول الإشارات السالبة والمعنوية لبعض الموارد الزراعية ومنها الأرض، العمل البشرى، الأسمدة، التقاوى ..... وبالتالي القول بوجود علاقة عكسية بين هذا المورد أو ذلك والإنتاج وبالتالي استنتاج أن هناك اسراف فى استخدام تلك الموارد وأن ذلك يشير إلى أن الإنتاج يتحقق فى المرحلة الإنتاجية الثالثة، وذلك دون التأكد من توافر شروط ومحددات التقدير بطريقة المربعات الدنيا وهذا يخالف الصواب تماماً.

ولتحليل هذا الرأى فإنه يمكن بيان المحاور القياسية التالية:-

1 – يتم تقدير دالة الإنتاج كوب – دوجلاس فى صورتها الخطية "اللورغاريتمية المزدوجة" باستخدام طريقة المربعات الدنيا العادية، ومن الثابت أنه للحصول على تقديرات (BLUE) لمعالم الدالة ومن ثم صحة النتائج المتحصل عليها والثقة بها وإمكانية تعميمها على الشاملة فإنه هناك عدة شروط يتطلبها نموذج الانحدار الخطى العادى (Classical Linear Regression Model) (CLRM)

ومن أهم تلك الشروط الخاصة بالمتغيرات المستقلة  $X_K$  هو عدم وجود ارتباط عالى بين المتغيرات التفسيرية أو لا يوجد ازدواج خطى Multicollinearity بين تلك المتغيرات (سالم 2014، Gujarati, 2003) ومن الثابت أن وجود تلك المشكلة والتي يمكن التعرف عليها باستخدام معامل تضخم التباين (VIF) (Variance – Inflating Factor) تؤدي إلى التأثير على قيم وإشارة ومعنوية المتغيرات التفسيرية (سالم 1976، سالم ورفاعى 2014، سالم 2014) وبالتالي فمن الضروري إختبار وجود الامتداد الخطى المتعدد من عدمه قبل قبول أو رفض قيم وإشارة ومعنوية معاملات المتغيرات التفسيرية.

2 – أن الشرط الأساسى لإمكانية تعظيم ربح المنتج هو أن تتسم الدالة بأنها متناقصة العوائد مع السعة.

3 – أن منحنى دالة إنتاج كوب – دوجلاس يمثل مرحلة واحدة إما متزايدة أو متناقصة أو ثابتة وأن المراحل الثلاث توجد فقط فى دالة الإنتاج من الدرجة الثالثة.

ولتحليل هذا الرأى فإنه يمكن بيان المحاور القياسية التالية:-

1 – يتم تقدير دالة الإنتاج كوب – دوجلاس فى صورتها الخطية "اللورغاريتمية المزدوجة" باستخدام طريقة المربعات الدنيا العادية، ومن الثابت أنه للحصول على تقديرات (BLUE) لمعالم الدالة ومن ثم صحة النتائج المتحصل عليها والثقة بها وإمكانية تعميمها على الشاملة فإنه هناك عدة شروط يتطلبها نموذج الانحدار الخطى العادى (Classical Linear Regression Model) (CLRM)

ومن أهم تلك الشروط الخاصة بالمتغيرات المستقلة  $X_K$  هو عدم وجود ارتباط عالى بين المتغيرات التفسيرية أو لا يوجد ازدواج خطى Multicollinearity بين تلك المتغيرات (سالم 2014، Gujarati, 2003) ومن الثابت أن وجود تلك المشكلة والتي يمكن التعرف عليها باستخدام معامل تضخم التباين (VIF) (Variance – Inflating Factor) تؤدي إلى التأثير على قيم وإشارة ومعنوية المتغيرات التفسيرية (سالم 1976، سالم ورفاعى 2014، سالم 2014) وبالتالي فمن الضروري إختبار وجود الامتداد الخطى المتعدد من عدمه قبل قبول أو رفض قيم وإشارة ومعنوية معاملات المتغيرات التفسيرية.

2 – أن الشرط الأساسى لإمكانية تعظيم ربح المنتج هو أن تتسم الدالة بأنها متناقصة العوائد مع السعة.

3 – أن منحنى دالة إنتاج كوب – دوجلاس يمثل مرحلة واحدة إما متزايدة أو متناقصة أو ثابتة وأن المراحل الثلاث توجد فقط فى دالة الإنتاج من الدرجة الثالثة.

ولتحليل هذا الرأى فإنه يمكن بيان المحاور القياسية التالية:-

1 – يتم تقدير دالة الإنتاج كوب – دوجلاس فى صورتها الخطية "اللورغاريتمية المزدوجة" باستخدام طريقة المربعات الدنيا العادية، ومن الثابت أنه للحصول على تقديرات (BLUE) لمعالم الدالة ومن ثم صحة النتائج المتحصل عليها والثقة بها وإمكانية تعميمها على الشاملة فإنه هناك عدة شروط يتطلبها نموذج الانحدار الخطى العادى (Classical Linear Regression Model) (CLRM)

ومن أهم تلك الشروط الخاصة بالمتغيرات المستقلة  $X_K$  هو عدم وجود ارتباط عالى بين المتغيرات التفسيرية أو لا يوجد ازدواج خطى Multicollinearity بين تلك المتغيرات (سالم 2014، Gujarati, 2003) ومن الثابت أن وجود تلك المشكلة والتي يمكن التعرف عليها باستخدام معامل تضخم التباين (VIF) (Variance – Inflating Factor) تؤدي إلى التأثير على قيم وإشارة ومعنوية المتغيرات التفسيرية (سالم 1976، سالم ورفاعى 2014، سالم 2014) وبالتالي فمن الضروري إختبار وجود الامتداد الخطى المتعدد من عدمه قبل قبول أو رفض قيم وإشارة ومعنوية معاملات المتغيرات التفسيرية.

2 – أن الشرط الأساسى لإمكانية تعظيم ربح المنتج هو أن تتسم الدالة بأنها متناقصة العوائد مع السعة.

3 – أن منحنى دالة إنتاج كوب – دوجلاس يمثل مرحلة واحدة إما متزايدة أو متناقصة أو ثابتة وأن المراحل الثلاث توجد فقط فى دالة الإنتاج من الدرجة الثالثة.

ولتحليل هذا الرأى فإنه يمكن بيان المحاور القياسية التالية:-

1 – يتم تقدير دالة الإنتاج كوب – دوجلاس فى صورتها الخطية "اللورغاريتمية المزدوجة" باستخدام طريقة المربعات الدنيا العادية، ومن الثابت أنه للحصول على تقديرات (BLUE) لمعالم الدالة ومن ثم صحة النتائج المتحصل عليها والثقة بها وإمكانية تعميمها على الشاملة فإنه هناك عدة شروط يتطلبها نموذج الانحدار الخطى العادى (Classical Linear Regression Model) (CLRM)

ومن أهم تلك الشروط الخاصة بالمتغيرات المستقلة  $X_K$  هو عدم وجود ارتباط عالى بين المتغيرات التفسيرية أو لا يوجد ازدواج خطى Multicollinearity بين تلك المتغيرات (سالم 2014، Gujarati, 2003) ومن الثابت أن وجود تلك المشكلة والتي يمكن التعرف عليها باستخدام معامل تضخم التباين (VIF) (Variance – Inflating Factor) تؤدي إلى التأثير على قيم وإشارة ومعنوية المتغيرات التفسيرية (سالم 1976، سالم ورفاعى 2014، سالم 2014) وبالتالي فمن الضروري إختبار وجود الامتداد الخطى المتعدد من عدمه قبل قبول أو رفض قيم وإشارة ومعنوية معاملات المتغيرات التفسيرية.

2 – أن الشرط الأساسى لإمكانية تعظيم ربح المنتج هو أن تتسم الدالة بأنها متناقصة العوائد مع السعة.

3 – أن منحنى دالة إنتاج كوب – دوجلاس يمثل مرحلة واحدة إما متزايدة أو متناقصة أو ثابتة وأن المراحل الثلاث توجد فقط فى دالة الإنتاج من الدرجة الثالثة.

ولتحليل هذا الرأى فإنه يمكن بيان المحاور القياسية التالية:-

1 – يتم تقدير دالة الإنتاج كوب – دوجلاس فى صورتها الخطية "اللورغاريتمية المزدوجة" باستخدام طريقة المربعات الدنيا العادية، ومن الثابت أنه للحصول على تقديرات (BLUE) لمعالم الدالة ومن ثم صحة النتائج المتحصل عليها والثقة بها وإمكانية تعميمها على الشاملة فإنه هناك عدة شروط يتطلبها نموذج الانحدار الخطى العادى (Classical Linear Regression Model) (CLRM)

ومن أهم تلك الشروط الخاصة بالمتغيرات المستقلة  $X_K$  هو عدم وجود ارتباط عالى بين المتغيرات التفسيرية أو لا يوجد ازدواج خطى Multicollinearity بين تلك المتغيرات (سالم 2014، Gujarati, 2003) ومن الثابت أن وجود تلك المشكلة والتي يمكن التعرف عليها باستخدام معامل تضخم التباين (VIF) (Variance – Inflating Factor) تؤدي إلى التأثير على قيم وإشارة ومعنوية المتغيرات التفسيرية (سالم 1976، سالم ورفاعى 2014، سالم 2014) وبالتالي فمن الضروري إختبار وجود الامتداد الخطى المتعدد من عدمه قبل قبول أو رفض قيم وإشارة ومعنوية معاملات المتغيرات التفسيرية.

2 – أن الشرط الأساسى لإمكانية تعظيم ربح المنتج هو أن تتسم الدالة بأنها متناقصة العوائد مع السعة.

3 – أن منحنى دالة إنتاج كوب – دوجلاس يمثل مرحلة واحدة إما متزايدة أو متناقصة أو ثابتة وأن المراحل الثلاث توجد فقط فى دالة الإنتاج من الدرجة الثالثة.

ولتحليل هذا الرأى فإنه يمكن بيان المحاور القياسية التالية:-

1 – يتم تقدير دالة الإنتاج كوب – دوجلاس فى صورتها الخطية "اللورغاريتمية المزدوجة" باستخدام طريقة المربعات الدنيا العادية، ومن الثابت أنه للحصول على تقديرات (BLUE) لمعالم الدالة ومن ثم صحة النتائج المتحصل عليها والثقة بها وإمكانية تعميمها على الشاملة فإنه هناك عدة شروط يتطلبها نموذج الانحدار الخطى العادى (Classical Linear Regression Model) (CLRM)

1 - طريقة انحدار ريدج Ridge Regression "RR"  
 2- طريقة إنحدار المكونات الرئيسية Principle Component Regression "RCR"  
 وتم إختيار أفضل نتائج لهاتين الطريقتين في ضوء :-  
 - معنوية وإشارة المتغيرات التفسيرية وخاصة التي بها مشاكل.  
 - حل مشكلة الإزدواج الخطى والقيم الأقل لمعاملات تضخم التباين.  
 ويشير الجانب الأيسر من جدول رقم (3) إلى معالم دالة إنتاج القمح للحائزين لأقل من فدان بمحافظة الغربية والمقدرة بطريقة إنحدار ريدج - كانت نتائجه أفضل بالمقارنة بطريقة PCR - ويبين منها ما يلي :-  
 - إختفاء ظاهرة الإزدواج الخطى لكل متغيرات النموذج، فقد بلغت قيم معاملات تضخم التباين "VIF" المقدرة لكل المتغيرات أقل من 10 وهو ما يؤكد عدم وجود مشكلة الإزدواج الخطى.  
 - ايجابية ومعنوية معاملات متغيرات المساحة المزروعة، إجمالى رأس المال، التعليم عند مستوى معنوية 0.01، وإيجابية معامل متغير العمل البشرى ومعنويته عند مستوى معنوية 0.1، وسلبية وعدم معنوية معامل متغير عمر المزارع.  
 - تشير قيمة F المحسوبة والبالغة نحو 608.9 إلى معنوية النموذج المقدر عند مستوى معنوية 0.01، وتبين قيمة معامل التحديد R<sup>2</sup> والبالغة نحو 0.963 أن المتغيرات التفسيرية المتضمنة بالنموذج تفسر نحو 96.3% من التغيرات الحادثة فى المتغير التابع " قيمة الانتاج الكلى (الرئيسى والثانوى) لمحصول القمح"

1 - كان معاملى متغيرى المساحة المزروعة X<sub>1</sub>، مستوى تعليم المزارع X<sub>5</sub> موجبين ومعنويين عند مستوى معنوية 0.01، بينما كان معامل متغير رأس المال X<sub>3</sub> موجباً ومعنوياً عند مستوى معنوية 0.05، وكانت إشارة معاملى متغير العمل البشرى X<sub>2</sub> والعمر X<sub>4</sub> سالبين وغير معنويين إحصائياً.  
 2 - كان الدالة ككل معنوية إحصائياً عند مستوى معنوية 0.01 استناداً إلى قيمة F والبالغة نحو 826.52، وكان النموذج جيد التمثيل حيث بلغت قيمة معامل التحديد R<sup>2</sup> نحو 0.972 مما يشير إلى أن المتغيرات المستقلة التي يتضمنها النموذج تفسر نحو 97.2% من التغيرات الحادثة فى قيمة الانتاج الكلى (الرئيسى والثانوى) لمحصول القمح.  
 3 - تشير قيم معامل تضخم التباين "VIF" إلى وجود مشكلة الإزدواج الخطى لمتغيرات المساحة المزروعة X<sub>1</sub>، العمل البشرى X<sub>2</sub>، إجمالى رأس المال X<sub>3</sub> حيث قدر معامل تضخم التباين لكل منها على الترتيب بنحو 183.3، 22.75، 95.32، وهى تزيد عن 10. استناداً إلى النتائج السابقة فإنه عادة ما يقال أن هناك إسراف فى استخدام مورد العمل البشرى وأن الإنتاج بالنسبة لهذا المورد يقع فى المرحلة الثالثة، ويوصى فى هذه الحالة بترشيد وتقليل القدر المستخدم من هذا المورد.  
 وليبان مدى صحة هذا الحكم والتوصية والثقة فى هذه المقولة فيمكن الاستناد إلى معالجة مشكلة الإزدواج الخطى باستخدام أحد الطريقتين التاليتين :-

جدول 3. معاملات ومعنوية ومعاملات تضخم التباين لدالة إنتاج القمح باستخدام LS, Ridge Regression لمزارعى الفئة الحيازية أقل من فدان.

معالم الدالة Ridge عند K=0.02			معالم الدالة LS			البيانات	المتغيرات
VIF	نسبة t	β	VIF	نسبة t	B		
4.088	**12.11	5.154	183.23	**4.704	6.544		التأثير
3.318	1.57	0.4504	22.75	3.235	0.695		المساحة المزروعة (فدان)
3.665	**14.69	0.0493	95.32	0.673-	0.048-		العمل البشرى (رجل/يوم)
1.146	1.01-	0.5195	1.23	2.415	0.376		إجمالى رأس المال (جنيه)
1.144	2.62	0.0359-	1.22	0.869-	0.028-		عمر المزارع (سنة)
	**0.963	0.0288		**3.062	0.03		مستوى التعليم (سنة)
	**608.92			0.972			R <sup>2</sup>
	1.048			**826.52			F
							Σb <sub>i</sub>

حيث قدر معامل تضخم التباين لكل منهما على الترتيب بنحو 40.133، 31.262، وهى تزيد عن 10.  
 ولمحاولة التغلب على مشكلة الإزدواج الخطى كان نتائج نموذج إنحدار المكونات الرئيسية PCR أفضل مقارنة بنتائج نموذج إنحدار ريدج RR، وتشير نتائج النموذج المقدر والموضحة بالجانب الأيسر بالجدول رقم (4) إلى ما يلى:-  
 1 - معنوية معاملات متغيرات المساحة المزروعة، العمل البشرى، إجمالى رأس المال، مستوى التعليم عند مستوى معنوية 0.01، وإيجابية إشارتها. واستمرار سلبية وعدم معنوية معامل متغير العمر.  
 2- إختفاء ظاهرة الإزدواج الخطى لكل متغيرات النموذج، فقد بلغت قيم معاملات تضخم التباين "VIF" المقدرة لكل المتغيرات أقل من 10 وهو ما يؤكد عدم وجود مشكلة الإزدواج الخطى.  
 3 - تبين قيمة F المحسوبة والبالغة نحو 370.8 إلى معنوية النموذج المقدر عند مستوى معنوية 0.01، وتشير قيمة معامل التحديد R<sup>2</sup> والبالغة نحو 0.952 إلى أن المتغيرات التفسيرية المتضمنة بالنموذج تفسر نحو 95.2% من التغيرات الحادثة فى المتغير التابع " قيمة الانتاج الكلى (الرئيسى والثانوى) لمحصول القمح" للفئة الحيازية فدان فأكثر.

المصدر: حسب من نتائج التحليل الإحصائى لبيانات العينة البحثية. ن = 123  
 ثانياً: دالة إنتاج كوب - دوجلاس لمزارعى القمح بمحافظة الغربية للفئة الحيازية فدان فأكثر :-  
 تم تقدير دالة الإنتاج كوب - دوجلاس فى صورتها الخطية "اللوغاريتمية المزدوجة" باستخدام المربعات الدنيا العادية "OLS" للمزارع فى القمح بمحافظة الغربية للفئة الحيازية فدان فأكثر وكانت نتائجها كما يوضحها جدول رقم (4) ومنه يتضح ما يلى:-  
 1 - معنوية معاملى متغيرى المساحة المزروعة ومستوى التعليم عند مستوى معنوية 0.01 وإيجابية إشارتهما.  
 2 - عدم معنوية معاملات متغيرات العمل البشرى، رأس المال، العمر مع سلبية معاملى متغيرى العمل البشرى والعمر.  
 3 - كان الدالة ككل معنوية إحصائياً عند مستوى معنوية 0.01 استناداً إلى قيمة F والبالغة نحو 427.74، وكان النموذج جيد التمثيل حيث بلغت قيمة معامل التحديد R<sup>2</sup> نحو 0.958 مما يشير إلى أن المتغيرات المستقلة التي يتضمنها النموذج تفسر نحو 95.8% من التغيرات الحادثة فى قيمة الانتاج الكلى (الرئيسى والثانوى) لمحصول القمح.  
 4 - تشير قيم معامل تضخم التباين "VIF" إلى وجود مشكلة الإزدواج الخطى لمتغيرات المساحة المزروعة X<sub>1</sub>، إجمالى رأس المال X<sub>3</sub>

جدول 4. معاملات ومعنوية ومعاملات تضخم التباين لدالة إنتاج القمح باستخدام LS, PCR لمزارعى الفئة الحيازية فدان فأكثر.

معالم الدالة PCR			معالم الدالة LS			البيانات	المتغيرات
VIF	نسبة t	β	VIF	نسبة t	B		
0.298	**34.77	5.597	40.133	**9.577	9.033		التأثير
1.545	**2.66	0.5014	3.374	**6.898	1.079		المساحة المزروعة (فدان)
0.608	**26.92	0.1209	31.262	0.805-	0.051-		العمل البشرى (رجل/يوم)
1.170	1.18-	0.4322	1.202	0.352	0.038		إجمالى رأس المال (جنيه)
1.260	**2.98	0.0402-	1.376	0.642-	0.021-		عمر المزارع (سنة)
	0.952	0.0355		**4.131	0.048		مستوى التعليم (سنة)
	370.84			0.958			R <sup>2</sup>
	1.09			427.74			F
							Σb <sub>i</sub>

المصدر: حسب من نتائج التحليل الإحصائى لبيانات العينة البحثية. ن = 100

إجمالي رأس المال  $X_3$  حيث قدر معامل تضخم التباين لكل منهما على الترتيب بنحو 166.83، 16.88، 98.43 وهي تزيد عن 10. ولمحاولة التغلب على مشكلة الإزدواج الخطي كان نتائج نموذج انحدار ريدج RR أفضل مقارنة بنتائج نموذج انحدار المكونات الرئيسية PCR، وتشير نتائج النموذج المقدر والموضحة بالجانب الأيسر بالجدول رقم (5) إلى ما يلي:-

1 - معنوية معاملات متغيرات المساحة المزروعة، العمل البشري، إجمالي رأس المال، مستوى التعليم عند مستوى معنوية 0.01، و إيجابية إشارتها. واستمرار سالبية وعدم معنوية معامل متغير العمر.

2 - إختفاء ظاهرة الإزدواج الخطي لكل متغيرات النموذج، فقد بلغت قيم معاملات تضخم التباين "VIF" المقدر لكل المتغيرات أقل من 10 وهو ما يؤكد عدم وجود مشكلة الإزدواج الخطي.

3 - تبين قيمة F المحسوبة والبالغة نحو 3539.6 إلى معنوية النموذج المقدر عند مستوى معنوية 0.01، وتشير قيمة معامل التحديد  $R^2$  والبالغة نحو 0.979 إلى أن المتغيرات التفسيرية المتضمنة بالنموذج تفسر نحو 97.9% من التغيرات الحادثة في المتغير التابع " قيمة الانتاج الكلي (الرئيسي والثانوي) لمحصول القمح " إجمالي العينة.

ثالثاً: دالة إنتاج كوب - دوجلاس لمزارعي القمح بمحافظة الغربية "إجمالي العينة":-

تم تقدير دالة الإنتاج كوب - دوجلاس في صورتها الخطية "اللوجاريتمية المزدوجة" باستخدام المربعات الدنيا العادية "OLS" المزارعي القمح بمحافظة الغربية لإجمالي العينة البحثية وكانت نتائجها كما يبينها جدول رقم (5) ومنه يتضح ما يلي:-

- 1 - إيجابية إشارة معاملات متغيرات المساحة المزروعة، رأس المال، مستوى التعليم وكذا معنويتها عند مستوى معنوية 0.01.
- 2 - سالبية إشارة معامل كل من العمل البشري والعمر وعدم معنوية هذين المتغيرين.
- 3 - كان الدالة ككل معنوية إحصائياً عند مستوى معنوية 0.01 استناداً إلى قيمة F والبالغة نحو 3539.6، وكان النموذج جيد التمثيل حيث بلغت قيمة معامل التحديد  $R^2$  نحو 0.988 مما يشير إلى أن المتغيرات المستقلة التي يتضمنها النموذج تفسر نحو 98.8% من التغيرات الحادثة في قيمة الانتاج الكلي (الرئيسي والثانوي) لمحصول القمح.
- 4 - تشير قيم معامل تضخم التباين "VIF" إلى وجود مشكلة الإزدواج الخطي لمتغيرات المساحة المزروعة  $X_1$ ، العمل البشري  $X_2$ ،

جدول 5. معاملات ومعنوية ومعاملات تضخم التباين لدالة إنتاج القمح باستخدام LS, Ridge Regression لمزارعي إجمالي العينة.

معامل الدالة Ridge عند $K=0.02$			معامل الدالة LS			البيان	
VIF	نسبة t	$\beta$	VIF	نسبة t	B	المتغيرات	
		5.488		11.153	7.372	الثابت	
4.37	**21.86	0.4624	166.83	**7.832	0.772	المساحة المزروعة (فدان)	
4.22	**4.23	0.1084	16.88	*0.813	0.031-	العمل البشري (رجل/يوم)	
4.3	**22.02	0.4533	98.43	**3.507	0.26	إجمالي رأس المال (جنبه)	
1.12	1.37-	0.0402-	1.19	*1.442-	0.033-	عمر المزارع (سنة)	
1.13	**3.55	0.0337	1.26	**4.899	0.037	مستوى التعليم (سنة)	
	0.979			0.988		$R^2$	
	1994.24			3539.6		F	
	1.0578					$\sum b_i$	

ن = 223 المصدر: حسب نتائج التحليل الإحصائي لبيانات العينة البحثية.

جدول 6. المرونات الإنتاجية الإجمالية للدالات الإنتاجية لمحصول القمح بمحافظة الغربية للفئات الحيازية المختلفة وإجمالي العينة خلال الموسم الزراعي 2016/2015.

المرونة الإجمالية	الدالة
1.048	الدالة الأولى "أقل من فدان"
1.09	الدالة الثانية "فدان فأكثر"
1.058	الدالة الثالثة "إجمالي العينة"

المصدر: حسب من جداول أرقام (3، 4، 5).

وبحساب معنوية إختلاف مجموع مروونات هذه الدالات عن الواحد الصحيح باستخدام إختبار t تبين عدم معنوية هذا الإختلاف عن الواحد الصحيح ومن ثم فإن تلك الدالات تتسم بالعوائد الثابتة مع السعة، وعليه فلا يمكن الإستناد إليها في إشتقاق كمية مورد معين المعظمة للريح حيث أن ذلك يتحقق فقط إذا كان هناك عوائد متناقصة مع السعة أي أن مجموع المرونات أقل (معنوياً) عن الواحد. وعليه فإنه يتم رفض الفرض الثالث في صورته الصفرية وقبول الفرض البديل ومؤداه أنه يمكن إستخدام دالة الإنتاج كوب - دوجلاس في حساب كمية المورد المعظمة للريح في حالة واحدة فقط وهي حالة العوائد المتناقصة مع السعة.

تقدير إنتاجية بعض الموارد الزراعية في محصول القمح بمحافظة الغربية:-

يشيع استخدام الإنتاجية المتوسطة في تقدير إنتاجية الموارد الزراعية ومنها الأرض، العمل البشري، رأس المال وذلك من خلال قسمة إجمالي الناتج (أو قيمة الناتج) على كمية المورد  $(Y/X_i)$  ويعنى ذلك افتراضاً ضمناً بأن هذا المورد هو الوحيد المشارك في إنتاج هذا الناتج وهذا غير صحيح نظرياً وواقعياً حيث أن هذا الناتج يشارك في إنتاجه كل الموارد التي تتضمنها الدالة المقدر (وكذا عدد آخر من الموارد المحذوفة).

وبناءً على ما سبق فإنه سوف يستخدم البحث مفهوم الإنتاجية الحدية لهذه الموارد في قياس إنتاجيتها.

وصفوة القول في كل النتائج سالفة الذكر يمكن بلورتها في النقاط التالية:-

- 1 - أن سالبية إشارة معالم بعض المتغيرات التفسيرية في دالة إنتاج كوب - دوجلاس كما هو بالنسبة لمورد العمل البشري وكذا عدم معنويتها في الدالات الإنتاجية الأولى والثانية والثالثة، وعدم معنوية معامل متغير رأس المال كما في الدالة الثانية (فدان فأكثر) لا تعزى إلى وجود علاقة سالبية (أو عكسية) بين العمل وقيمة الناتج ولا تعنى إسراف في استخدام مورد العمل البشري، وكذا عدم معنوية معامل متغير رأس المال لا تعنى عدم وجود تأثير معنوي لهذا المتغير على إجمالي قيمة الناتج، وإنما يعزى ذلك كله إلى مشكلة الإزدواج الخطي لهذه المتغيرات.

- 2 - ودليل على ذلك أنه عند حل تلك المشكلة تحولت العلاقة السالبة غير المعنوية إلى علاقة موجبة ومعنوية وكذا تأكدت معنوية العلاقة (غير المعنوية)

وفي ضوء ما سبق يمكن رفض الفرض الأول وقبول الفرض البديل ومؤداه أن قيم وإشارات معاملات المتغيرات التفسيرية المقدر لدالة إنتاج كوب - دوجلاس والمقدر بطريقة LS تتوافق مع المنطق الإقتصادي والواقعي بعد التأكد من توافر الفروض الرئيسية لنظرية جاوس ماركوف وأهمها بالنسبة للبيانات القطاعية فرض تساوى تباين البواقي، وعدم وجود مشكلة الإزدواج الخطي.

وحيث أن معاملات دالة إنتاج كوب - دوجلاس تبين فقط علاقات السعة حيث أنها دالة متجانسة من الدرجة K أي أنها إما أن تكون متزايدة عند  $(K > 1)$  أو ثابتة عند  $(K = 1)$ ، أو متناقصة عند  $(K < 1)$  وبالتالي لا يوجد بها مراحل إنتاج، وإنما تظهر مراحل الإنتاج (الثلاثة) في دالة إنتاج من الدرجة الثالثة فقط، وبالتالي يتم رفض الفرض الثاني أن مروونات دالة إنتاج كوب - دوجلاس تشير فقط إلى علاقة واحدة إما متزايدة أو ثابتة أو متناقصة.

ولبيان مدى قبول أو رفض الفرض الثالث فقد تم حساب مجموع مروونات دالات الإنتاج الثلاث بعد إزالة مشاكلها كما يتبين من الجدول رقم (6) كالتالي:-

2 - كذلك يدخل في حساب الإنتاجية الحدية لمورد ما تأثير المتغيرات التفسيرية الأخرى المشاركة معه في نفس الدالة.  
 3 - تهمل الإنتاجية المتوسطة للتأثيرين الواردين في 1، 2 حيث أن الإنتاجية المتوسطة يتم حسابها بقسمة إجمالي الناتج ( وهو من مختلف الموارد) على كمية المورد بصرف النظر عن مساهمته النسبية في إجمالي الناتج المتوقع، وبذلك فإن مؤشر الإنتاجية المتوسطة للمورد يفترض ضمناً أن هذا الناتج مصدره فقط هذا المورد، ويتضح ذلك تماماً بانخفاض قيم الإنتاجية الحدية عن نظيرتها المتوسطة.  
 وعلى هذا يتم رفض الفرض الصفري الرابع وقبول الفرض البديل وهو أن الطريقة السليمة لحساب إنتاجية الموارد الزراعية (في حالة دالة إنتاج كوب - دوجلاس وغيرها) هو الاستناد إلى الإنتاجية الحدية وليست الإنتاجية المتوسطة.

واستناداً إلى دالات الإنتاج كوجلاس المقدره فقد تم تقدير الإنتاجية الحدية لمورد المساحة المزروعة، العمل البشري، رأس المال من خلال المعادلة التالية :-

$$MP = \frac{\partial Y}{\partial X_i} = \beta_i \frac{Y}{X_i}$$

أي أن الناتج الحدى = مرونة المورد X إنتاجيته المتوسطة.  
 ويتقدير الإنتاجيات الحدية للموارد والمبينة بالجدول رقم (7)، ولأغراض المقارنة فقد حسبت الإنتاجية المتوسطة لتلك الموارد، ويتضح من المقارنة بين القيم الحدية والمتوسطة للناتج عدة نتائج هامة أهمها:-  
 1 - أن الإنتاجية الحدية أكثر تمثيلاً لإنتاجية الموارد حيث تدخل في حسابها العلاقة النسبية (التأثير النسبي) لهذا المورد على الإنتاج من خلال المرونة.

جدول 7. الإنتاجية الحدية والإنتاجية المتوسطة لموارد الأرض والعمل ورأس المال المستخدمة في إنتاج محصول القمح بعينة الدراسة بمحافظة الغربية للموسم الزراعي 2016/2015.

المورد	البيان	الفترة الحيازية "أقل من فدان"		الفترة الحيازية "فدان فأكثر"		إجمالي العينة	
		الإنتاجية المتوسطة	الإنتاجية الحدية	الإنتاجية المتوسطة	الإنتاجية الحدية	الإنتاجية المتوسطة	الإنتاجية الحدية
الأرض (جنيه/فدان)		4669.9	5172	10315.1	4783.3	10344.4	4783.3
العمل البشري (جنيه/رجل/يوم)		20.9	66.9	553.2	51.7	477.2	51.7
رأس المال (جنيه/جنيه)		2.4	1.99	4.60	2.08	4.58	2.08

المصدر: حسبت من نتائج التحليل الإحصائي لبيانات العينة البحثية.

## المراجع

- ابراهيم محمد عبدالعزيز الحفنى، إيهاب محمد صبرى عبدالعظيم، دينا فاروق محمود عناني - اقتصاديات إنتاج محصول الموز في محافظة القليوبية - المؤتمر الرابع والعشرين للاقتصاديين الزراعيين، 9-10 نوفمبر، 2016.
- أحمد أحمد عباس الشاعر - دراسة اقتصادية لإنتاج محصول الطماطم بنظام الأنفاق البلاستيكية في محافظة الإسماعيلية - مجلة الاقتصاد الزراعي والعلوم الاجتماعية، جامعة المنصورة، مجلد (3)، عدد (11)، 2012.
- خالد شفيق ابراهيم الصحاح - اقتصاديات استخدام نظم تطوير الري بمحافظة الغربية - رسالة ماجستير، قسم الاقتصاد الزراعي، كلية الزراعة، جامعة طنطا، 2015.
- صابر سيد احمد ياسين - محاضرات في العينات والمسح الإحصائي - قسم الاقتصاد الزراعي، كلية الزراعة بمشهر، جامعة بنها.
- طلعت رزق الله النقاوى، عبدالشهيدي عماد مويرس - دراسة اقتصادية تحليلية لمحصول القطن المصري وأسباب تدهور إنتاجه في ظل المتغيرات الإقليمية والدولية "دراسة حالة في محافظة أسيوط" - المؤتمر الرابع والعشرين للاقتصاديين الزراعيين، 9-10 نوفمبر، 2016.
- عبدالستار عبدالحاميد محمد هارون الطراوى - اقتصاديات استخدام نوعيات مختلفة من مياه الري في إنتاج المحاصيل الرئيسية بمحافظة كفر الشيخ - رسالة دكتوراه، قسم الاقتصاد الزراعي، كلية الزراعة، جامعة طنطا، 2013.
- عبدللطيف عطية الفاق، محمد اسماعيل فرح، حسن رمزي القلا، محمد على عبده حسين - دوال الإنتاج والتكاليف لمحصول القمح بمحافظة الدقهلية - مجلة الاسكندرية للتبادل العلمي، مجلد (35)، عدد (3)، يوليو - سبتمبر 2014.
- عفيفي على عفيفي حمودة، نور الهدى أحمد فايد - الكفاءة الإنتاجية والاقتصادية لإنتاج وتصدير النباتات العطرية في مصر - المؤتمر الرابع والعشرين للاقتصاديين الزراعيين، 9-10 نوفمبر، 2016.
- كمال سلطان محمد سالم - الإقتصاد القياسى - مكتبة الوفاء القانونية، الإسكندرية، الطبعة الأولى، 2014.
- كمال سلطان محمد سالم - تحليل إقتصادي قياسي للجدارية الإنتاجية للموارد الزراعية الوطنية والقومية العربية - رسالة دكتوراه، كلية الزراعة، جامعة الإسكندرية، 1976.
- كمال سلطان محمد سالم، محمد خلف رفاعى - تحليل قياسي تطبيقي لآثار الإزدواج الخطى المتعدد على قيم ومعنوية معاملات نموذج الإحدان الخطى المتعدد - المجلة العلمية "التجارة والتمويل"، كلية التجارة، جامعة طنطا، مجلد (2)، عدد(2)، 2014.
- كمال سلطان محمد سالم، محمد خلف رفاعى - مدى كفاءة نموذج SARIMA فى التنبؤ بالأسعار العالمية الشهرية لمحاصيل الحبوب - بحث منشور، مجلة الجمعية الإحصائية المصرية، مجلد (33)، عدد (10)، 2017.
- مديرية الزراعة بالغربية، إدارة الشؤون الزراعية - حصر مساحة محصول القمح بمحافظة الغربية 2016/2015 - بيانات غير منشورة.
- وزارة الزراعة واستصلاح الأراضى، الإدارة المركزية للاقتصاد الزراعي - نشرة الإحصاءات الزراعية - أعداد مختلفة.
- Abel, A, B and Bernanke, B, S., - Macroeconomics - Fourth Edition, Addison Wesley, New York, 2001.
- Batah, F, Sh, and Gore, S. D. - Ridge Regression Estimator, Combining Unbiased and Ordinary Ridge Regression Methods of Estimation - 2009 Online at: <http://www.utgjiu.ro/math/sma>.
- David L. Debertin - Agricultural Production Economics - second Edition, Amazon Creatspace, 2012
- El-Dereny, M and Rashwan, N, I. - Solving Multicollinearity Problem using Ridge Regression Models - Int. J. Contemp. Math. Sciences, Vol (6), N (12), 2011.
- Gujarati, D, N., - Basic Econometrics - Fourth Edition, International Edition, Singapore, 2003.
- Henderson, J, M., and Quandt, R, E., - Microeconomic Theory: A Mathematical Approach - Mc Graw, Hill Book Company, Inc., New York, 1958.
- Porcelli, F. - Measurement of Technical Efficiency: Abrief Survey on Parametric and Non-parametric Techniques - January, 2009.
- Studenmund, A, H. - Using Econometrics: A practical Guide - sixth Edition, Pearson Education Ink. New York, 2011.

Wooldridge, J, M. – Introductory Econometrics: A Modern Approach – ZE, Thomson Learning, South – Western, Ohio, 2003. Vali, Sh, - Principle of Mathematical Economics – Atlantis press, Paris, France, 2014. "www.atlantis, press, com."

**Econometric Analysis for the Conditions of Using the Cobb-Douglas Production Function to Calculation the Agricultural Resources Elasticities and restrictions of Profit Maximization by Application on Wheat Crop Farming in Gharbia Governorate**

Sallem, K. S. M.<sup>1</sup> and A. M. Elshaib<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Former dean for the higher institute of computer at kingmarriot , Alex

<sup>2</sup> Agricultural Economic -Faculty of Agricultural – Tanta University

**ABSTRACT**

The research aims to analyzing , devising the conditions and restrictions necessary to obtain correct explanations for the production elasticities of agricultural resources derived from the Cobb-Douglas production function as well as to calculate theright amount of those resources maximized profit for producers.The research results indicated that:-1 –Thesign ,the amount and the significance of the coefficients for explanatory variables are acceptable in the case of the absence of Multicollinearity, which is one of the basic assumptions of the classical regression model, which is evident for the human labor resource in the different production functions, and the capital resource in the category for Fadden and more.2– the Cobb-Douglas production function curve according to its mathematical form does not allow for more than one production stage, and the second and third production stages are only found in the Quadratic and Cubic functions.3 –firm with the Cobb-Douglas production function can maximize its Profits if and only operates under decreasing returns to scale. andthe all estimated for production functions operated under constant returns to scale.4 – The coefficients (Elasticities) of the independent variables (resources) can be used to calculate the marginal productivity of these resources, which is more accurate than the use of average productivity in the calculation of resources productivity.The research recommends that it is not right to extract illogical and inconsistent results for the economic and statistical logic when using the Cobb-Douglas production function it’s measuring to statistic the availability of the different conditions for restriction of this function and it’s of estimation.