الفصل الاول

الإطار المنهجى والدراسات السابقة

1-1 الإطار المنهجى

تمهيد:

تعتبرالزراعة في السودان احدى المصادر الرئيسية والدعامة الاساسية للاقتصاد السوداني وذلك لما يتمتع به السودان من أراضي وسهول زراعية خصبة في كل بقعه من بقاعه وتعتبر ولاية القضارف إحدى ولايات السودان والتي تقع في الإقليم المناخي شبه الصحراوي وتتميز بالأراضي الزراعية الشاسعة ذات التربة الخصبة ولقد مكنت كمية الأمطار وملاءمة التربة من التوسع الزراعي فيها وزراعة المحاصيل مثل الذرة والدخن وزهرة عباد الشمس وغيرها من المحاصيل الاخرى وقد اشتهرت ولاية القضارف بزراعة محصول السمسم والذى يعتبر المحصول الثاني في منطقة القضارف، أي يأتي في المرتبة الثانية من حيث المساحة ويعتبر هذا المحصول من أهم المحاصيل النقدية في السودان ، إذ يعتبر السودان من الدول الرئيسية المنتجة للسمسم حيث يحتل المركز الثالث في العالم بعد الهند والصين من حيث المساحة اما من حيث التصدير فان السودان يحتل المركز الاول كما يحتل السودان المركز الثاني بعد القطن من ناحية العائد ، ويعد محصول السمسم من المحاصيل الزيتية والغذائية المهمة في كثير من أقطار العالم ومنها السودان إذ تستعمل بذوره في التغذية المباشرة للإنسان وفي العديد من الصناعات الغذائية نظرا لارتفاع محتواها من المادة الغذائية الضرورية . ويزرع السمسم بالدرجه الاولى للحصول على الزيت وعلى الرغم من الاهمية الكبيرة التى يحتلها محصول السمسم نتيجة للطلب المتزايد على الزيوت النباتية الا ان هناك تقلبات شديدة فى المساحات المزروعة والإنتاج من سنه لأخرى. وتتميز منطقة القضارف بأنها أكبر مُصَدِر في العالم للسمسم الأبيض . حيث يزرع السمسم الأبيض في منطقة القضارف مطرياً وبتكلفة إنتاج قليلة عموماً عدا تكلفة الحصاد، وذلك لأن ثمارالسمسم تنشطرعند نضجها ويكون الفاقد كبيراً إذا لم تحصد في الوقت المناسب، وعليه لا بد من توفير العمالة قبل اكتمال نضج الثمار، ولذلك ترتفع أجور عمال الحصاد.وهذا يؤدى إلى ارتفاع تكاليف محصول السمسم مما يقود الى تدنى التنافسيه فى الاسواق العالمية لذلك نجد ان مشكلة تكاليف حصاد السمسم ماثلة منذ عشرات السنين وجرت محاولات لحصاد السمسم آلياً (القاطعة والحازمة) ولكن لم تحل المشكلة جذرياً.

1-1-1 مشكلة البحث: (Research Problem)

تعتبر ولاية القضارف من اكثرالولايات التى تتميز بمقومات الانتاج الزراعى والمتمثلة فى الاراضى الزراعية الشاسعة والخصبه الصالحة لزراعة جميع المحاصيل إضافة لهطول الامطار فيها بمعدلات غزيره فى فصل الخريف .الإ انه مع وجود كل ذلك توجد مشكلة فى الإنتاج لاسيما إنتاج محصول السمسم ويمكن توضيح مشكلة البحث من خلال طرح السؤال التالى :

بالرغم من توفر كل مقومات الإنتاج الزراعى فى الولاية إلاّ أن إنتاج محصول السمسم متذبذب وأن تكاليفه متزايدة سنوياً ؟

1-1-2 أهمية البحث: (Importance)

تنبع اهمية هذا البحث في ان محصول السمسم احد المحاصيل المهمة والذى يساهم بشكل فاعل فى تحسن الوضع الإقتصادى لمزارعى القضارف بصورة خاصة وعلى الإقتصاد السودانى بصورة عامة وذلك من خلال مساهمته فى الصادرات السودانية . لذلك من الضرورة التطرق والتعرف على المشاكل والمعوقات التى تحد من إنتاج هذا المحصول النقدى واجراء البحوث والتعرف عليها .

1-1-3 أهداف البحث: (Objectives)

- يهدف هذا البحث الى تقدير دوال الإنتاج والتكاليف لمحصول السمسم فى السودان بالتطبيق على ولاية القضارف بإعتبارها من اكثر الولايات زراعة وانتاجاً لهذا المحصول النقدى والمهم
- اثراء المكتبة بالدراسات المتعلقه بهذا المجال وتوفير المعلومة للدارسين والوصول الى نتائج وتوصيات تسهم فى تطوير زراعة هذا المحصول .

1-1- 4 فرضيات البحث: (Hypotheses of research)

تفترض الدراسة :

- أن إنتاج السمسم يتاثر بالمساحة المزروعة (المحصودة) اى وجود علاقه طردية .
- توجد علاقة طردية بين التمويل الزراعى فى السنه السابقة وكمية الإنتاج من محصول السمسم .
- تؤثر اسعار السمسم فى السنه السابقة على المساحات المزروعة (المحصودة) ومن ثم تؤثر على كمية الإنتاج اى وجود علاقة طردية بين اسعار السمسم فى السنه السابقة وكمية الانتاج .
- تتوقع الدراسة ان العلاقة بين التكاليف الكلية والإنتاج لمحصول السمسم علاقة تكعيبية .

1-1-5 منهجية البحث: (Research Methodology)

يستخدم هذا البحث المنهج الوصفى فى وصف دوال الانتاج والتكاليف والمنهج القياسى في تحليل الانحدار الخطى المتعدد (Multple linear Regression) بهدف الوصول الى نتائج الدراسة بإستخدام طريقة المربعات الصغرى (OLS) كونها تعطى افضل التقديرات الخطية غير المتحيزة والتى غالباً ما تتفق مع مفاهيم النظرية الاقتصادية . بالتطبيق على النماذج القياسية لدوال الانتاج والتكاليف التالية :-

$$Q_t = f(AH_t, F_{t-1}, P_{t-1}) \quad \text{_____(1)}$$

$$TC_t = f(Q_t, AH_t) \quad \text{_____ (2)}$$

حيث Q_t = كمية الإنتاج فى السنه t

AH_t = المساحات المزروعة (المحصودة) فى السنه t

F_{t-1} = التمويل الزراعى فى السنه السابقة

TC_t= التكلفة الكلية فى السنه t

P_{t-1} = الاسعار فى السنة $(t-1)$

1-1-6 حدود البحث :

الزمانيه : فترة الدراسة من (1990- 2014م)

المكانيه : جمهورية السودان ، ولاية القضارف

الموضوع : دوال إنتاج وتكاليف محصول السمسم

1-1-7 هيكل البحث: (Research structure)

إشتمل البحث على خمسة فصول مقسمة الى مباحث **الفصل الاول** : الإطار المنهجى والدراسات السابقة و يشتمل على مبحثين المبحث الاول الإطار المنهجى والمبحث الثانى الدراسات السابقة اما **الفصل الثانى** : محصول السمسم ودوال الإنتاج والتكاليف حيث إشتمل على ثلاثة مباحث ، المبحث الاول التعريف بمحصول السمسم والمبحث الثانى زراعة السمسم فى السودان أما المبحث الثالث دوال الانتاج والتكاليف ، **الفصل الثالث** : يتناول الانحدار الخطي المتعدد ويشتمل على ثلاثة مباحث ، المبحث الاول الاطار النظرى للانحدار الخطي المتعدد والمبحث الثانى طرق التقدير الإحصائية لنموذج الانحدار الخطي المتعدد أما المبحث الثالث يتناول مشاكل القياس لنموذج الإنحدار الخطي المتعدد ، **والفصل الرابع:** يتناول الجانب التطبيقي للبحث أما **الفصل الاخير:** فهو عبارة عن النتائج والتوصيات .

2-1 الدراسات السابقة

1-2-1 دراسة: ايمان بله محمد أحمد (2013) [1]

مشكلة الدراسة : تكمن مشكلة الدراسة فى الازمة الإقتصادية التى يعانى منها الإقتصاد السودانى منذ نهاية السبعينيات وهذه الأزمة كانت واضحة فى سبعة ظواهر مرتبطة مع بعضها البعض وهى نمو منخفض او بطئ ، تدهور مستمرفى ميزان المدفوعات ، تدهور فى معدل التبادل الدولى ، نمو بطئ للصادرات ، زيادة فى الديون ، تدهور مستمر فى ميزان الحكومة وعرض زائد للنقود بالإضافة الى الصرف الكبير على الخدمات الإجتماعية والصرف على الحكم الإقليمى وهذه البرامج غالباً ماكانت تمول بالإستدانه من النظام المصرفى وهذا يؤدى الى التضخم أو الإستدانه من الخارج أى لم تكن هناك موارد حقيقية ومدخرات داخلية لتمويل هذه البرامج

هدفت الدراسة : الى تطبيق نهج النشاشيبى (1980) لايجاد معامل التنافسيه لمحصول السمسم بالسودان وتطبيق طريقة المربعات الصغرى (OLS) على بيانات سعر الصرف والتنافسية للسمسم فى السودان للفترة من (1983- 2010) م لفحص اثر تخفيض قيمة الجنيه السودانى، وفحص اثر متغيرات الاقتصاد الكلى على معامل التنافسية . ولتحديد العوامل التى تؤثر على تنافسية محصول السمسم عالمياً بإعتباره من اهم المحاصيل النقدية.

إفترضت الدراسة : أن التخفيض او تقليل عدد الدولارات مقابل الجنيه من المفترض ان يؤدى الى زيادة التنافسية اى العلاقة عكسية ، الزيادة فى الضرائب غير المباشرة تؤدى الى تخفيض التنافسية ، الزيادة فى درجة الانفتاح ، الاستثمار الاجنبى المباشرومعدل النمو والرسوم الجمركية تؤدى لزيادة فى التنافسية ،

إتبعت الدراسة : المنهج الإحصائى والتاريخى بالتركيز على تنافسية محصول السمسم فى السودان .

أهم النتائج التى توصلت إليها الدراسة : وجود علاقة عكسية بين التنافسيه وكل من الضرائب غير المباشرة وسعر الصرف . اى ان الزيادة فى الضرائب غير المباشرة تؤدى لإنخفاض التنافسية أما إنخفاض سعر الصرف يؤدى لزيادة التنافسية من خلال زيادة الطلب الخارجى على الصادرات .

أوصت الدراسة : بتحسين الانتاجية وتطويرها بإدخال عينات ذات جودة عالية حتى تستطيع المنافسة فى الاسواق العالمية ويكون الطلب عليها كبيراً دون تخفيض العملة الوطنية ، الاعتماد على مدخلات الانتاج المحلية بصيانة الموارد واستغلالها الاستغلال الامثل، تفعيل دور الارشاد الزراعى وذلك من خلال ادخال المستحدثات واقناع المزارعين على تطبيقها.

---

(1) ايمان بله محمد احمد (2013م) ، اثر تخفيض العملة الوطنية على تنافسية المحاصيل النقدية فى السودان حالة السمسم الفترة (1983-2010)، رسالة ماجستير غير منشوره، كلية الدراسات العليا جامعة القضارف .

1-2-2 دراسة: سعاد حسين على (2009) [1]

مشكلة الدراسة : بالرغم من الأهمية الكبيرة والإقتصادية التى يتميز بها محصول الشعير ونتيجة للطلب المتزايد عليه لأغراض الصناعة بسبب زيادة الوعى الصحى لدى المستهلك وعلى الرغم من أن محصول الشعير يحتل المرتبة الثانية من إجمالى المساحات المزروعة بالمقارنة بين الدول العربية بعد سوريا والمغرب إلا انه إحتل المرتبة الأخيره فى معدلات الإنتاجية مابين الاقطار العربية فى عام 1996م .

هدفت الدراسة الى : تقدير دالة التكايف لإنتاج محصول الشعير فى قرية المصلحية التابعة لناحية العبايجى ، قضاء الطارمية للموسم الزراعى 2009- 2010م .

إفترضت الدراسة : عدم وجود علاقة خطية متعددة بين المتغيرات المستقلة كون نموذج التكاليف غير خطى، ان النموذج المقدر لدالة التكاليف هو النموذج التكعيبى ، إتبعت الدراسة المنهج الإحصائى بإستخدام برنامج (SPSS) للوصول الى نتائج الدراسة .

أهم النتائج التى توصلت لها الدراسة : إستحواز التكاليف المتغيرة لإنتاج الشعير على النسبه الاكبر من إجمالى تكاليف المحصول الكلية ويعود ذلك الى أن تكاليف العمليات الميكانيكية قد إحتلت المرتبة الاولى من إجمالى التكاليف ، أن حجم الإنتاج الامثل لمحصول الشعير بلغ 44.65 طن محققاً أدنى تكلفة إنتاجية بلغت 225 ألف دينار / طن وأن حجم المساحة المثلى بلغ 38.9 دونم ، تم تقدير دالة التكاليف الكلية فى الاجل القصير لمحصول الشعير والتى تضمنت حجم المساحة والإنتاج كمتغيرات مستقلة والتكلفة الكلية كمتغير تابع بالصيغة الاتية

$$RTC = B_0 + B_1Q + B_2Q^2 + B_3Q^3 + B_4QA + B_5A^2$$

حيث تمثل TC: التكلفة الكلية للإنتاج (دينار)، Q : كمية الإنتاج (طن)، A : المساحة او حجم المزرعة (دونم) ومنها تم تقدير دالة التكاليف الكلية لمحصول الشعير فى الاجل الطويل بتحويلها الى دالة ضمنية وأخذ المشتقة لأولى لها بدلالة المساحة (A) ومساواتها بالصفر ومنها تم التوصل الى دالة التكلفة الكلية فى الاجل الطويل كالاتى

$$SRTC = B_0 + B_1Q + B_2Q^2 + B_3Q^3$$

أهم التوصات التى اوصت بها الدراسة : التوسع فى المساحات المزروعة لمحصول الشعير للتوسيع فى الإنتاج الامثل وإستخدام التقنيات الحديثة فى الزراعة ، دعم المنتج من قبل الدولة من خلال توفير البذور وإعطاء القروض للمزارعين لزيادة الإنتاج من محصول الشعير .

(1) م . سعاد حسين على (2009) ، التحليل الإقتصادى لتكاليف الإنتاجية لمحصول الشعير فى قرية المصلحية التابعة لناحية العبايجى ، قضاء الطارمية ، جامعة بغداد ، كلية الزراعة ، قسم الإقتصاد الزراعى ، مجلة الإدارة والإقتصاد ، العدد التسعون ، دراسة منشورة على الشبكة العنكبوتية (http://ecoadmin-mag.com/uploads/files/2014-03/1395766600_2.pdf) ، نشر بتاريخ 2011/5/29م .

1-2-3 دراسة : ندى عبد الغفار البدوى (2007م) .[1]

مشكلة البحث : يحتل السودان المرتبة الأولى فى إنتاج السمسم بين الدول الأفريقية والعربية ، فقد زرع نحو 13% و 54% من مساحة السمسم فى العالم وأفريقيا على التوالى وانتج 11% من إنتاج العالم و45% من إنتاج افريقيا كمتوسط للسنوات من 79- 1980م ثم تناقصت مساهمته فى المساحة الى 8% للوطن العربى ، فقد زرع السودان 12% من مساحة السمسم الكلية فى الاقطار العربية وانتج 60% من الإنتاج الكلى كمتوسط للفترة من -1993 86م ، وللسمسم مكانه إقتصادية بارزه فى الزراعة السودانية إذ هو ثالث محاصيل السودان مساحة بعد الزرة الرفيعة والدخن وبه موقع هام فى الإقتصاد السودانى للإستهلاك المحلى والتصدير ولكن من الملاحظ تدنى إنتاج السمسم فقد تحقق أعلى إنتاج فى موسم 96/ 97 حيث بلغ 80 الف طن أما أعلى إنتاجية كانت فى موسم 70/ 71 حيث بلغت 160كجم/فدان بينما تحققت أدنى إنتاجية فى موسم 85/86 ، 90/89 ، 95/94 حيث بلغت 53 كجم /فدان .

هدفت الدراسة الى : دراسة اثر العوامل المؤثره على الانتاج فى الفترة من (1970-2004م) من خلال التعرف على العوامل المؤثره على دالة انتاج السمسم ، صياغة نموذج قياسى لدالة الانتاج.

إفترضت الدراسة : وجود علاقات سببيه بين انتاج السمسم والعوامل المؤثره فيه ممثله فى المساحه المزروعة ، المساحة المحصوده ، الاسعار فى السنوات السابقه ، الاسعار فى السنه الحالية وكمية الامطارحيث افترضت الدراسة وجود علاقة طردية بين الانتاج والمساحة المزروعة ، وجود علاقة طردية بين الانتاج والاسعار فى السنه السابقه ، وجود علاقه طردية بين الانتاج والمساحة المحصوده ، وجود علاقة طردية بين الانتاج واسعار السنه الحالية ، وجود علاقة طردية بين الانتاج وكمية الامطار .

إستخدمت الدراسة : المنهج الإحصائى والتحليل القياسى بإستخدام طريقة المربعات الصغرى العادية (OLS).

أهم نتائج الدراسة تمثلت فى : عدم وجود تاثير معنوى لكل من كمية الامطار واسعار السنه الحالية والمساحة المزروعة بثبات المتغيرات الاخرى على الانتاج ، وجود علاقة طردية بين المساحة المحصوده والانتاج ، وجود علاقة عكسية بين اسعار السنه السابقة والانتاج ، وان افضل نموذج لدالة الانتاج هو الذى يكون فيه الانتاج دالة فى كل من المساحة المحصودة واسعار السنه السابقة

أوصت الدراسة : بالاهتمام بالارشاد الزراعى القومى والولائى وتوصيل المعلومة الخاصه بالتقانات الحديثه للمزارعين ، الاهتمام بتوفير العمالة لحصاد السمسم فى الوقت المناسب للحصاد حتى لايؤدى الى زيادة الفاقد من الانتاج ، التوسع فى الابحاث الفلاحية المتعلقة بالسمسم ، الاهتمام بالعوامل التى تؤدى الى خفض الانتاجية كالامراض والحشرات

---

(1) ندى عبد الغفار البدوى (2007م) ، تقدير دالة انتاج السمسم بولاية القضارف للفترة (1970-2004م): رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الدراسات العليا، جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا.

4-2-1 دراسة : أسامة محمد عبدالقادر(2001م). [1]

مشكلة الدراسة : تظهر أهمية الزراعة ودورها الكبير فى تحقيق التوازن فى الإقتصاد الوطنى للدول الزراعية النامية ويزداد دورها فى التجارة الخارجية بشكل كبير وواسع فى البلدان غير المنتجه للبترول لوفرة المنتجات الزراعية بشكل كبير يفيض عن حاجة السكان المحلية وبنوعيات جيده يجعلها تساهم فى تطوير حركة التجارة الخارجية وتعمل على تحقيق توازن فى ميزان المدفوعات وتخلق فائض لصالح البلد، وتستقل المنتجات المنتجات الزراعية فى التصدير الى الخارج لجلب وتوفير المزيد من العملات الصعبه والتى تعتبر ضرورية لتطوير التنمية الشاملة للبلد . ويمتاز السودان بأنه قطر غنى بثرواته الطبيعية والبشرية فهو يمتلك حوالى 200مليون فدان من الاراضى الصالحة للزراعة مع توفر العديد من مصادر المياه وتعدد المناخات لذلك يأتى القطاع الزراعى فى قائمة القطاعات التى تتصدر النشاط الإقتصادى بالقطر إذ يساهم بحوالى 49.8% من الناتج المحلى الإجمالى عام 1999م ويوفر حوالى 85% من فرص العمالة كما يساهم بحوالى 90% من إجمالى الصادرات السودانية . إتمثل الصادرات الزراعية أحد أهم مصادر النقد الاجنبى للبلاد إذ تساهم بحوالى 53% فى المتوسط فى دعم الموازنه الخارجية . ومن ضمن بل ومن أهم الصادرات ظهر السمسم كمحصول نقدى يدر عائداً كبيراً من النقد الاجنبى بل تصدر قائمة الصدرات فى بعض السنوات محلياً خلال عامى 96- 1997م .هدفت الدراسة الى : تقدير دالة الصادرات السودانية من السمسم لتوضيح العلاقة بين حجم الصادر من السمسم والمتغيرات التى تؤثر عليه ، التعرف على موقف صادرات السودان من السمسم والارتقاء بعائده . افترضت الدراسة : وجود علاقة طردية بين حجم الصادرات من السمسم وحجم الانتاج وسعرالصرف ووجود علاقة عكسية بين حجم الصادرات وسعر الصادر .

إستخدامت الدراسة : المنهج الوصفى المتمثل فى جمع البيانات والمعلومات من الكتب العلمية والنشرات والدراسات والدوريات والتقارير والعروض الإقتصادية والمنهج الإحصائى والتحليل القياسى الذى يستخدام الأدوات والأساليب الرياضية والإحصائية للوصول الى نتائج الدراسة .

اهم النتائج التى توصلت إليها الدراسة : أن العلاقة بين حجم الصادر وكل من حجم الإنتاج وسعر الصرف علاقة طردية ، و أن العلاقة بين حجم الصادر وسعر الصادر للسمسم فى السوق العالمى علاقة عكسية

أوصت الدراسة : بالاهتمام بالسمسم لاهميته فى الاقتصاد الوطنى وتوفير التمويل والتصنيع المحلى للاستفادة من القيمة المضافة والاهتمام بالمواعين الخاصة بالتخزين والتعبئه والاعداد والجودة والتامين الزراعى والزراعة المروية ووضع استراتيجية لتصدير هذه السلعة بمعرفة حجم الطلب الحقيقى فى السوق العالمى حتى لايحدث إغراق يؤدى الى تدنى الاسعار العالمية للسمسم ، نسبة لتباين الأمطار وتباين توزيعها لابد من إدخال السمسم فى الزراعة القطاع المروى .

---

(1) اسامة محمد عبدالقادر (2001م) ، دالة صادرات السمسم فى الفترة (1989- 1999م : رسالة ماجستير غير منشورة ،كلية الدراسات العليا ، جامعة امدرمان الاسلامية

1-2-5 دراسة : عواطف محمد حامد (2000م) [1]

مشكلة الدراسة : تعتبر المحاصيل الزراعية أحد المكونات الرئيسية للناتج القومى الإجمالى ، حيث تساهم بحوالى 43% من الناتج القومى لعام 1998 م ، وبحوالى 44% لعام 1999م وهى بذلك تعتبر من اكبر المكونات للناتج القومى الإجمالى . ويعمل البحث على دراسة نماذج الإنحدار للمحاصيل الرئيسية وهى الفول السودانى والقمح والذرة ، ولاهمية المحاصيل الزراعية فى الناتج المحلى الاجمالى تم إجراء دراسة تطبيقية من خلال تطبيق نماذج الإنحدار لتقوم بالبحث عن اثر السياسات الكلية المطبقة على هذا القطاع حيث انه تمر فترة قبل أن يبدأ العامل التابع فى الإستجابه للتغيير فى العامل المستقل . اى ان نماذج فترات الإبطاء هى نماذج تستخدم عندما توجد عوامل مستقلة تمتد أثارها عبر عدد من الفترات الزمنية اى ان الدراسة بدلاً من ان تعتمد على الفترات العادية تعتمد على فترات التأخير للحصول على نتائج اكثر دقة .

هدفت الدراسة الى : السعى نحو تطوير القطاع الزراعى وتحليل فنى لمشاكل القطاع الزراعى والتنبؤ بقيم مستقبلية للانتاج الزراعى .

إفترضت الدراسة الآتى : أن انتاج المحاصيل الزراعية يتاثر بالمساحة المزروعة من الفترة الحالية

تؤثر اسعار المحاصيل فى الفترات السابقة على المساحة المزروعة من الفترة الحالية ، كلما ذادت الاسعار ادى ذلك الى زيادة الانتاج وكلما ذادت الاراضى المزروعة ذادت الكمية المنتجة.

إتبعت الدراسة : المنهج الإستنباطى والإستقرائى فى تحليل البيانات واستخدام منهج البحث القياسى من حيث تقديرالنموذج وتقويمه وإيجاد قيم تنبؤيه للفترات المستقبلية .

أهم النتائج التى توصلت اليها الدراسة : وجود علاقة طردية بين المساحة المزروعة والانتاج ووجود علاقة عكسية بين اسعار السنة السابقة والانتاج .

أوصت الدراسة : على ضرورة تشجيع البحث العلمى لتطوير وتوسيع الزراعة افقياً وراسياً وبالتالى زيادة انتاج الفدان ، تركيز الزراعة فى المناطق المروية حتى نتفادى تذبذب الانتاج

(1)عواطف محمد حامد (2000م) ، دالة انتاج المحاصيل النقدية الغذائية الرئيسية فى السودان ، رسالة ماجستير غير منشوره ، كلية الدراسات العليا ، جامعة امدرمان الاسلامية

التعليق على الدراسات السابقة :

جميع الدراسات السابقة تناولت محصول السمسم بإعتباره محصول نقدى ولاهميته الاقتصادية . تشابهت الدراسة الحالية مع دراسة عواطف محمد حامد ودراسة ندى عبدالغفار من حيث متغيرات الدراسة وأضافت الدراسة الحالية متغير التمويل الزراعى فى السنه السابقة واختلفت عنها من حيث المدى الزمني . فضلاً عن أن الدراسة الحالية تناولت تقدير دوال الانتاج والتكاليف لمحصول السمسم بخلاف الدراسات السابقة التى تناولت دالة الانتاج لمحصول السمسم فقط . تطابقت نتائج الدراسة الحالية مع دراسة ندى عبد الغفار غير أن نتائج دراستها اثبتت علاقة عكسيه بين اسعار السمسم فى السنه السابقة وكمية الانتاج وهذا مخالف للنظرية الإقتصادية بينما الدراسة الحالية اثبتت وجود علاقة طردية بين اسعار السمسم فى السنه السابقة وكمية الانتاج وهذا ما يتتطابق مع النظرية الإقتصادية .

الفصل الثانى

محصول السمسم ودوال الإنتاج والتكاليف

تمهيد

يشتمل هذا الفصل على ثلاثة مباحث يتضمن فى مبحثه الاول التعريف بمحصول السمسم حيث يتطرق الى أنواع محصول السمسم ، أما مبحثه الثانى يتضمن زراعة السمسم فى السودان حيث يتناول طرق زراعة محصول السمسم ، مناطق إنتاج السمسم ، اصناف محصول السمسم، الاهمية الاقتصادية لمحصول السمسم ، المعوقات والمشاكل التى تعيق وتحد من انتاج وانتاجية محصول السمسم ، اما مبحثه الثالث يتضمن دوال الانتاج والتكاليف حيث تم التطرق فيه الى التعريف بدالة الانتاج ، المنظور التاريخى لدوال الانتاج ، انواع دوال الانتاج ، مشاكل القياس لدالة الانتاج .

2-1 التعريف بمحصول السمسم بالسودان :-

نبات عشبي حولي ، ساقه قائمة طولها 80-140سم لها اربع او ثمان زوايا والساق غالباً متفرعة والاوراق متقابله والعلويه فيها غالبا متبادله بيضيه تامة الحافة مسننه وغالبا موبره . وتوجد الازهار فى ابط الاوراق وعددها 1-4 ويصل طولها الى 4سم وهى محموله على شمراخ قصير [1] .

ويمثل السمسم غله من الغلات الزراعية التى كان السودان ومازال يحرص على زراعتها ضمن مساحات من الارض المزروعة ويجد السمسم كنوع من انواع الحبوب الزيتية فرصه واسعة فى مجال التسويق على المستوى المحلى لتلبية احتياجات الانسان والاستهلاك المحلى مثلما يجد فرصه واسعه فى مجال التسويق الخارجى وانه يمثل المساحات الاغزر مطراً فى نطاق عرض يمتد من الشرق الى الغرب ومن جنوب البطانه شرقاً الى جنوب كردفان غرباً . وتوجد معظم هذه المساحات جنوب خط المطر السنوى (300) ملمتر وهو من المحاصيل التى تمكث فى الارض كثيراً. وتتراوح المدة اللازمة لتصنيع السمسم من 80- 120 يوم وهو ارتباط الحصه الاعظم من السمسم بالارض الطرية وتعرضها بالضرورة لتاثير مباشر تعرضه ظروف المطر واحتمالات التغير بالزيادة

والنقصان من ناحية واحتمالات التغير بالتبكير أوالتاخير عن المواعيد من ناحية أخرى . [2]

(1) محمد عثمان خضر (1977) ، المحاصيل الزيتية فى السودان ، دار عزة للنشر والطباعة ص 82 .

(2) ريم عبد الرحمن محمد حمودة (2013) ، واقع زراعة السمسم بولاية القضارف ، دراسة منشورة على الشبكة العنكبوتية (http://khartoumspace.uofk.edu/123456789/1237) ، ص 7

2-1-1 أنواع السمسم :-

يصنف السمسم حسب لون البذور إلي [1] :-

- سمسم أبيض: وهو مبكر النضج وبذوره بيضاء اللون وزيته صافي فاتح اللون مما يجعله مرغوباً في التجارة ونسبة الزيت فيه أكثر من الأصناف الأخرى ويزرع هذا النوع في القطاع المطري شبه الآلي .
- سمسم أحمر: نباته أكبر من السمسم الأبيض وأكثر تفرعاً واغزر ثماراً، وأكبر محصولاً، ومتوسط النضج، وبذوره سمراء اللون وزيته داكن، وهذا الون يمكن إزالته بغسل البذور في الماء مراراً مع الدلك لوجود اللون بالقصرة وتجود زراعته في القطاع المطري التقليدي.
- السمسم المخلوط : وهو يميل إلي الصفار وهو وسط في الصفات بين النوعين السابقين.

2-2 زراعة السمسم فى السودان :

يعتبر السمسم من محاصيل المناطق الحارة ، الا ان زراعته تمتد حتى المناطق المعتدلة فى اسيا وافريقيا وامريكا بمساحة كلية على مستوى العالم تقدر بحوالى 13مليون فدان. إذ نجد أن الدول الرئيسية المنتجة للسمسم هى الهند ، الصين ، السودان وبورما ، ويحتل السودان المركز الثالث فى العالم بعد الهند والصين من حيث المساحة ، اما من حيث التصدير فان السودان يحتل المركز الاول . ويعتبر ضعف الانتاجية من السمات الرئيسية لزراعة السمسم عالمياً ويعزى لعدة اسباب من اهمها ان معظم المساحات المزروعة تعتمد فى ريها على الامطار بالاضافة الى ضعف انتاجية الاصناف المزروعة و صعوبة التوسع الافقى فى زراعته لعدم وجود الاصناف المناسبه للحصاد الآلى لكون معظم الاصناف منشقة الثمار، وفقد جزء كبير من المحصول بسبب الخسائر الناجمة عن الاصابه بالآفات. وبالنظر الى الآفاق المستقبلية لزراعة وانتاج السمسم فمن المتوقع ان تلعب التطورات فى اسواق جميع المحاصيل الحقلية التى تتنافس على الاراضى دوراً رئيسياً فى تحديد المساحات المزروعة بالبذور الزيتية ومن ضمنها السمسم ويتوقع لهذه التطورات ان تكون مرتهنة بمجموعة من عوامل العرض والطلب على السلع الزراعية الاخرى المنافسة لمحاصيل البذور الزيتية ، واضافة الى ان اسعار الزيوت ربما تستمر فى الانخفاض بعد دخول إنتاج المحاصيل المعدلة وراثياً للسوق ، كما حدث فى الاسواق الامريكية . وبالرغم من الخاصية الاستبدالية لمعظم محاصيل الحبوب الزيتية خاصة فى مجال الصناعات ، نجد ان استعمالات السمسم تختلف تماماً عن باقى المحاصيل الزيتية . وتنحصر استعمالات السمسم كبذور لحد كبير فى الحلوى والخبز وغيرها ، وبلا شك ان هذه الاستعمالات تجعل منه سيد الموقف فى هذه الصناعات بدون منافس من المحاصيل الزيتية الاخرى . وفى هذه الناحية فان القيمة الغذائية والخواص الكيميائية التى تمنع الاكسده الزيتية ، إضافة الى ان نسب الاحماض الدهنية والامينية تجعل زيت السمسم

(1) د. عبد اللطيف احمد عجيمى ، أمكانية تحسين حصة السودان فى السوق العالمى للسمسم . وزارة الزراعة والغابات ص 3 .

الاعلى جودة مقارنة بالزيوت الاخرى . اضافة لذلك فقد اكتشف حديثاً ان زيت السمسم مضاد حيوى لكثير من مسببات الامراض الجلدية البكتيرية والفطرية والفيروسية ، كما انه يمنع نمو الخلايا السرطانية ومفيد فى معالجة أمراض القلب والشرايين لمنعه او تخفيفه لتراكم الكلسترول فى الدم وبسبب هذه الخصائص الكيميائية والاستعمالات المميزة نجد ان اسعار السمسم لا تتأثر باسعار المحاصيل الزيتية المنخفضة السعر، مما يؤكد استدامة الطلب عليه مع تنوع الاستعمالات وتحسين الجودة عن طريق تحسين تطوير عمليات التداول والاعداد وخفض تكاليف الانتاج [1]

2-2-1 طرق زراعة محصول السمسم :-

هنالك طريقتان لزراعة السمسم فى السودان [2]

هى الطرق التقليدية التى تتم فى المناطق الرملية غرب البلاد، وطريقة الزراعة الآلية فى شرق البلاد فى منطقة القضارف وهى اكبر مناطق الزراعة الآلية فى السودان وافريقيا . ونجد الزراعة التقليدية فى المناطق الرملية فى غرب البلاد حيث تسهل العملية الزراعية أما فى المناطق الطينية فى شرق البلاد فتتم زراعته آلياً حيث تقوم الآلات بتجهيز الاراضى الزراعية من الحفر وتسطير الارض ويرجع ذلك لصعوبات العملية الزراعية فى الاراضى الطينية.

أولاً : الطرق التقليدية

تتم الزراعة التقليدية للسمسم فى المناطق الرملية فى غرب البلاد فى كردفان ودارفور ويبدأ الموسم الزراعى مع بداية هطول الامطار فى منتصف يونيو وبداية يوليو . حيث يعمل المزارعون على تحضير الارض الزراعية وذلك بحرق بقايا الحشائش فى الارض حتى تعمل على زيادة خصوبة التربة ، ثم بعد ذلك تسطر الارض ويتم توزيع البذور على مساحات صغيرة لاتتجاوز 4 × 4 متر وتكرر هذه الطريقة فى عدة مرات وهى تخضع لعمليات هطول الامطار، لذلك يقوم المزارع بعملية التكرار فى زراعته لتلك المربعات وابزار البذور حتى اذا لم تهطل فى تلك المناطق فهى تهطل فى مناطق اخرى . ونجد ان محصول السمسم فى مناطق الزراعة التقليدية قليل وذلك لانه معرض لاحتمالات هطول الامطار وعدمها. ولاتستخدم البذور المحسنه ذات الجودة الاعلى فى تلك المناطق مما يؤدى الى قلة الانتاج فى ذلك المحصول الاقتصادى . واذا ما تم مقارنته بالمحاصيل الاخرى من الحبوب الزيتية نجد ان السمسم من اقل المحصولات الزيتية تكلفة فى زراعته فهو لا يحتاج الى كثير من العناية الزراعية حتى تتم العملية الزراعية بعكس الفول السودانى الذى يحتاج الى عناية زراعية حتى لا يتعرض المحصول لتلف وتلوث البذور (الفاكسوسن) التى تصيب النباتات فى مرحلة الانبات كما ان السمسم لايحتاج الى مياه كثيرة كما نجد ذلك فى نبات القمح والشعير اللذين يحتاجان الى مياه كثيرة لعملية الانبات وحتى تستطيع النباتات النمو بصورة جيدة فى المناطق المطرية وخاصة

---

(1) محمد الحسن الاعيسر ، زراعة السمسم فى السودان ، وزارة العلوم والتقانة ، هيئة البحوث الزراعية ، ود مدنى ، نشرة إرشادية رقم (7) ص ص 4- 5 . (بدون)

(2) المؤسسة العامة للزراعة الآلية (1983) ، المحاصيل الزيتية بالسودان جمع وإعداد نعمات كوكو ص 32 .

الرملية فى غرب البلاد . والاصناف التى تزرع فى تلك المناطق السمسم الاحمر ، والجبلى وهى الانواع المستعملة فى المعاصر.

ثانياً : الزراعة الآلية لمحصول السمسم

تبدأ زراعة السمسم آلياً بتجهيز الارض وقلبها بواسطة الآلات بعد التخلص من بقايا النباتات ومن محصول السمسم السابق وذلك باستخدام آلات (الدسك) وتقلب التربة جيداً وهذا يزيد من خصوبتها كثيراً وفى الغالب تبدأ عملية تجهيز هذه الارض بعد هطول الامطار فى منتصف يونيو واول يوليو من كل عام فى مستوى واحد يساعد كثيراً فى الحصاد الآلى ويعمل على توفير التكاليف للحصاد والتى تمثل 75% من التكاليف الكلية لزراعة السمسم وبالتالى تمثل أهم مكوِّن من مكونات التكاليف ، ويبدأ حصاد المحصول فى شهر اكتوبر ويستمر حتى نوفمبر من كل عام.

مميزات الزراعة الآلية :

- تمكن من زراعة مساحة كبيرة من السمسم فى وقت واحد وبأقل تكاليف ممكنه .

– تساعد على توفير الايدى العاملة والتكاليف الباهظة التى تصاحب الحصاد وبالتالى ارتفاع الاسعار، ذلك لان الآلات تساعد فى عملية الحصاد فى وقت واحد ووجيز .

– تساعد الآلات فى تسطير ووضع البذور .

2-2-2 مناطق إنتاج السمسم :

ياتى السمسم فى المرتبة الثانية بعد الفول السودانى من حيث المساحة ، ويزرع فى القطاع المطرى بشقية الآلى التقليدى وذلك لما يتميز به محصول السمسم من خواص طبيعية على محاصيل الحبوب الزيتية الاخرى وذلك بامكانية زراعته فى التربة الطينية والرملية وتجود زراعته فى الارض ذات الخصوبة المنخفضة والمناطق التى تتراوح معدلات هطول الامطار السنوى فيها بين 100الى 300 ملم وهو الاكثر مقاومة للجفاف من محاصيل الحبوب الزيتية مثل الفول السودانى وزهرة الشمس . يزرع السمسم فى القطاع المطرى بشقيه الآلى والتقليدى ونجد ان السمسم يزرع بكميات تجارية فى المناطق التالية :-

اولاً: المناطق الرملية فى الجزء الغربى للبلاد تجود زراعته فى مناطق السهول الرملية المتمثلة فى شمال وجنوب كردفان ودارفور وتمثل 40% من المساحة المزروعة من سمسم السودان . وتضم مناطق جنوب كردفان الدلنج وتتم زراعته بالصورة التقليدية اما فى جبال النوبة تتم زراعته بالطريقة الآلية وفى شمال كردفان فى ام روابه والرهد وود عشانة والابيض ومنطقة كوستى والمناطق المجاورة لها، وفى جنوب دارفور فى نيالا وتعد اهم مناطق اسواق المحاصيل وخاصة السمسم ، وهذه المناطق اكبر مساحة من مناطق الزراعة الآلية ويزرع السمسم الاحمر والسمسم الجبلى والسمسم الغربى وهذه الانواع هى المستخدمة فى صناعة العصر لانتاج زيت السمسم (الامباز) الذى يحتوى

على نسبة عالية من البروتين ويستخدم فى عملية تغذية الماشية وتربية ابقار التصدير، كما هو مفيد كغذاء للإنسان ايضاً.

ثانياً: السهول الطينية فى المنطقة الوسطى من السودان وتتمثل فى ولاية النيل الازرق والدمازين، ولاية سنار، سنجة، الدندر ودالنيل وابوحجار، وتمتاز هذه المناطق بالامطار الغزيرة والسهول الطينية التى تجود فيها زراعة السمسم فى السنوات الاخيرة(سنوات برنامج الاستراتيجية القومية الشاملة والاستراتيجية الزراعية) إذ تمت مضاعفة المساحة المزروعة من السمسم فى تلك المناطق وتمت زراعة انواع مختلفة من السمسم مثل السمسم الاحمر والسمسم الجبلى والسمسم المخلوط .

ثالثاً: مناطق التربة الثقيلة جداً فى شرق البلاد (القضارف) حيث تتم زراعته آلياً . وهى من اكبر مناطق الزراعة الآلية وتشمل مناطق القضارف والحواته وحلة حكومة والمفاذة . وقد اشتهرت هذة المناطق بأنها مناطق انتاج السمسم على مستوى السودان . وتم زراعة السمسم وحصاده آلياً فى هذه المناطق وهى اكثر انتاجاً وانتاجية من مناطق الزراعة التقليدية . وتزرع بها الانواع المختلفة من السمسم ولعل اهمها هو السمسم الابيض الذى يتم تصديره الى خارج السودان والسمسم الاحمر المستخدم فى العصارات والسمسم المخلوط فى الصناعات التحويلية . ويزرع السمسم فى مناطق الزراعة التقليدية بواسطة صغار المزارعين وتبلغ مساحة المناطق بالزراعة التقليدية لمحصول السمسم حوالى 75% من مزروع السمسم ولاتزيد المساحة المزروعة بها عن 4.5 فدان بينما المزارع الكبيرة حوالى 950 فداناً وتمثل هذه حوالى 2% فقط من جملة المزارع . اما فى مناطق الزراعة الآلية والتى تمثل حوالى 25% من المساحة المزروعة سمسم فى السودان ، توزع المزارع على القطاعات الكبيرة من المزارعين وتبلغ مساحة المزرعة بين 100فدان الى 2000 فدان .

رابعاً : يزرع السمسم ايضاً فى مناطق اعالى النيل وملكال والرنك وتتم زراعته آلياً ويزرع بها السمسم الاحمر والجبلى وتتميز هذه المناطق بأن لها تربه طينية ثقيلة جداً مما تجود فيها زراعة السمسم . من الملاحظ ان توزيع زراعة السمسم على مناطق السودان المختلفة تتحكم فيها خاصية عدم تحمل المحصول للجفاف اوالغرق ولذلك تتم زراعته فى وقت مبكر فى فصل الخريف بحيث لايتعرض المحصول للغرق .

ويتميز السمسم بأنه يتحمل فترة قصيرة من الجفاف لما له من جزور قوية وعميقة ويستفيد من الماء فى الطبقات السفلى من التربة [1]

[1] ندى عبد الغفار البدوى ، مرجع سبق ذكره ص ص 8- 9 .

3-2-2 اصناف محصول السمسم :

اغلب سلالات السمسم المستخدمة سلالات محلية تم انتخابها بواسطة المزارعين وهى سلالات ذات كفاءة إنتاجية متدنية في استغلال رطوبة و خصوبة التربة و العوامل الأخرى المتاحة لنمو المحصول، إضافة إلى خاصية انشقاق ثمارها وانفراط بذورها و تعدد فروعها وتباين مواعيد نضجها مما يزيد من تدني الإنتاجية بسبب زيادة الفاقد وهذه الصفة قد تكون المحدد الرئيسي لعملية التوسع الأفقي لزراعة السمسم في الاراضي الجديدة لصعوبة الحصاد اليدوي والآلي. تم استنباط عدد من الأصناف عالية الإنتاجية بيضاء البذور متجانسة النضج و متأخرة الانشطار مما ادى ذلك لزيادة المساحات المزروعة من محصول السمسم . ومن أهم الأصناف التي تمت إجازتها من قبل هيئة البحوث الزراعية هى زراعة 1، زراعة 7 وزراعة 9 وهى أصناف محلية وكان التحسين فيها بجانب الإنتاجية تجانس اللون الأبيض للبذور إلا أن عدم المحافظة عليها وعدم اتباع الطرق المثلى لإكثارها أدي إلى ضياع وفقدان هذه الخاصية، بل فقدت الكثير من صفاتها الفلاحية الأخري إن لم يكن ضياع الصنف نفسه. وتضم الأصناف التى تمت إجازتها حديثاً كنانة 2، برومو وخضر ومن أهم مميزاتها :

- الإزهار المبكر (بعد 27 – 35 يوماً) مقارنة بالأصناف السابقة التي تزهر بعد45 –55 يوماً .
- النضج بعد 80 – 90 يوماً (حسب كمية وتوزيع الأمطار) مما يجعلها أكثر ملاءمة للمناطق ذات معدلات الامطار التي تتراوح بين 400–600 ملم أو ذات موسم أمطار أقصر خاصة فى مناطق شمال ولايات القضارف ، سنار وكردفان، بينما نجد الأصناف زراعة 7 وزراعة 9 تنضج بعد 100 – 110 يوم مما يجعلها اكثر ملاءمة للمناطق عالية الأمطار أو طويلة موسم الأمطار خاصة جنوب ولايات القضارف، النيل الأزرق وكردفان . كما تمتاز هذه الأصناف بالنضج المتجانس مع بقاء الثمار صماء لمدة طويلة بالحقل دون أن تنشق مما يساعد كثيراً فى عملية الحصاد وبالتالي زيادة المساحات المزروعة (التوسع الأفقي) . تمتاز بإنتاجية عالية إذ وصلت الإنتاجية لهذه الأصناف فى القطاع المطري فى تجارب حقول المزارعين لأكثر من 400 كيلوجرام واكثر من ذلك (600 – 800 كجم) فى القطاع المروي في نهر النيل، سكر كنانة، محطات بحوث الحديبة والرهد والجزيره بالإضافة الي جامعة الجزيرة. ايضاً تمتاز بجودة عالية خاصة مظهر البذور فهي بيضاء اللون وكبيرة الحجم وذات ملمس خشن يساعد كثيراً فى عملية التقشير. تمتاز هذه الأصناف بارتفاع نسبة البروتين والتي قد تزيد عن 30% مقارنة بـ 20% للأصناف المحلية مما يتيح الفرصة لإدخالها فى كثير من الصناعات الغذائية وتحسين القيمة الغذائية للكثير من الوجبات الغذائية المكونة من الحبوب التي يعتمد عليها قطاع كبير من مواطني دول العالم الثالث . و يلاحظ أن الصنف كنانة 2 مر المذاق مما يؤثر في بعض استخداماته الصناعية خاصة الطحينة أو الزيت الأمر الذي يتطلب بعض المعالجات، لذا فهو أنسب للاستخدام فى الخبز والبسكويت وذلك لبياض اللون وكبر حجم البذور. أما الصنفين

خضر وبرومو فيتصفان بحلاوة المذاق وكبر حجم البذرة وبياض لونها مما يجعلهما يناسبان كل الاستخدامات سواء للخبز أو الحلويات أو الطحينة أو الزيت. كذلك من الإنجازات الحديثة للجنة اجازة الاصناف بهيئة البحوث الزراعية إجازة صنفين جديدين من السمسم هما (قضارف1) والذي اثبت تفوقا ملحوظا علي الأصناف التجارية في عدد من الصفات مثل الاستجابة للتسميد والري وقابليته للحصاد الآلي، وهذه الصفات تعتبر ركناً أساسياً في تطوير هذا المحصول خاصة في مجالي الحصاد الآلي والزراعة المروية. والصنف الثاني هو (أم شجرة) الذي يمتاز بملاءمته للمناطق قصيرة موسم الأمطار مثل المناطق الشمالية لولايات القضارف، سنار وكردفان. [1]

2-2-4 الاهمية الاقتصادية لمحصول السمسم :

يُسوق السمسم على هيئة بذور كما تدخل كميات محدوده من الزيت الكسب (الامباز) الى السوق العالمى كما تستخدم البذور مباشرة فى غذاء الانسان حيث تنثر مباشرة بعد ازالة قشرتها على بعض انواع الخبز والكيك قبل عملية الخبز . كما تدخل البذور مخلوطة بالدقيق والسكر فى صناعة الطحنية والسمسمية والطحينه والبذور المقشوره فى صناعة الطحينة وزبدة السمسم وفى هذه الصناعات يستخدم السمسم ذو البذور البيضاء ذات نسبة عالية من البروتين الحالى والزيت المنخفض . بذور السمسم غنية بالكالسيوم نحو 1% والفسفور نحو 7% وفايتمين هـ . كما تحتوى بذور السمسم على حوالى 50% زيت نصف جاف يبلغ 55.45% ولكنها تنخفض الى 40% وقد ترتفع الى 60% فى بعض السلالات وفى دراسة اجريت بالولايات المتحدة الامريكية على 721 سلاله من السمسم هو ان نسبة الزيت تراوحت مابين40.4- 59.2%. ويتصف زيت السمسم بلونه الاخضر الفاتح ورائحته الطيبه كما يمكن حفظه لمدة طويله .ويستخدم الزيت النقى فى الطهى وفى صناعة الزبدة الصناعية بينما تدخل الدرجات المتدنية منه فى صناعة الصابون وتزييت الماكينات كما يستخدم زيت السمسم فى صناعة الروائح العطرية والمبيدات الحشرية، يستخدم كذلك فى تدليك الجسم فى الكثير من انحاء السودان وازالة آلام الاذن. بجانب الزيت فان عصر السمسم ينتج عنه كسب الامباز حيث يستخدم فى تغذية المواشى والدواجن لانه غنى بالبروتين. ولقد اجريت دراسة فى الولايات المتحدة الامريكية على امكانية استخدام نبات السمسم علف للحيوانات ووجدوا أن الاوراق تحتوى على نحو 27% بروتين والسيقان بعد تجفيفها على 4.4- 8.8%منه وأن احد البروتين فى السيقان والاوراق مشابه لبروتين البرسيم فى محتواه من الاحماض الامينية .[2]

(1) محمد الحسن الاعيسر ، مرجع سبق ذكره ص ص 6- 8 .

(2) محمد عثمان خضر (1977) ، مرجع سبق ذكره ص 87 .

2-2-5 المعوقات والمشاكل التى تعيق وتحد من انتاج وانتاجية محصول السمسم :

تعاني زراعة وانتاج السمسم من معيقات عديدة في مجالات متنوعة والتى تتمثل فى الاتى : [1]

1/ إنتشار الحشائش :

يعتبر إنتشار الحشائش من العوامل الأساسية لتدني الإنتاجية بسبب منافستها للمحصول علي العناصر الغذائية والرطوبة اللازمة لنمو المحصول .إذا تركت الحشائش دون مكافحة فإنها تكون من أكبر عوامل ضعف الإنتاجية لذا فهي تجد عناية كبيرة من المزارعين في مكافحتها مما ادى الى سيطرة جيدة عليها، إلا أن عملية السيطرة علي الحشائش لها أثر غير مباشر علي خفض الإنتاجية، فإبادة الحشائش قبل الزراعة تخفيفاً لتكاليف الكديب هي السبب الأول لتأخير الزراعة عن موعدها الأمثل، وهذا التأخير هو من أكبر الأسباب المباشرة لتخفيض الإنتاجية لذا فلابد من التوفيق بين الزراعة المبكرة والمكافحة الجيدة للحشائش والتي تتمثل في :

- استعمال المبيدات الكيميائية.
- الحش الآلي الذي يتطلب الزراعة في صفوف منتظمة.
- أتباع دورة زراعية سليمة تكسر من حدة انتشار الحشائش.
- حراثة مساحات البور بعد نمو الحشائش ولكن قبل أن تنتج هذه

الحشائش بذور (البُور المخدوم).

2/ تعرض محصول السمسم للحشرات :

هنالك العديد من الآفات الحشرية و الأمراض التى تضعف إنتاجية وجودة السمسم وقد تكون المحدد الرئيسي لزراعته في بعض المناطق او المواسم، ومن أهم هذه الحشرات حشرة المشاطة (طور اليرقة) التي تصيب السمسم في كل أطوار نموه. تضع الفراشة بيضها في الأجزاء البضة من النباتات، وغالبا ما تكون القمة النامية إذ تجمع أوراق النبات بطريقة تحمي بيضها لحين الفقس ، وعند الفقس تتحرك اليرقات متغذية علي الأطراف البضة وقد تصيب النبات في طور البادرات خاصة القمة النامية قبل تكوين الفروع موقفة النمو الرأسي للنباتات، وقد تصل الإصابة الى 100% مما يستدعي إعادة زراعة الأرض بالذرة. في طور الإزهار تهاجم اليرقات أزهار النباتات متغذية علي أعضاء الزهرة الجنسية مسببة عدم تكوين اي ثمار مما ينتج عنه عقل بلا ثمار (يعرف بالفط). كذلك تصيب الحشرة الثمار الخضراء محدثة ثقوباً تدخل من خلالها لتتغذي علي محتويات الثمرة، و يصحب ذلك نمو فطريات وبكتيريا مسببة اللون الأسود داخل الثمرة مما يجعلها عديمة الفائدة. تشتد الإصابة دائما في الأصناف متأخرة النضج التى

(1) محمد الحسن الاعيسر ، مرجع سبق ذكره ص ص 9- 16 .

يتزامن إزهارها مع ظهور هذه الحشرة في أواخر شهر سبتمبر او الزراعة المتأخرة (بعد الأسبوع الثالث من يوليو). كذلك تعد حشرة الكعوك من الحشرات الاقتصادية المهددة لزراعة السمسم في بعض المناطق والمواسم، وقد تسببت هذه الحشرة في خسائر فادحة في بعض المواسم وصلت الي 100% مما ادي بكل المزارعين بالقطاع المطري الي ادراكٍ أهميتها والاحتياط لها بكل الوسائل المتاحة . تتغذى الحوريات والحشرة الكاملة علي محتوى بذور السمسم والمحاصيل الزيتية الاخرى. تظهر هذه الحشرة التى تعرف ايضاً ببقة بذور السمسم في أواخر الموسم أي الأسبوع الثاني من أكتوبر وتصيب حقول السمسم التي لم تحصد بعد أو تلك التي تم قطعها و لم تتشتت بعد محدثة إصابة للبذور ممتصة محتويات البذرة من الزيت تاركة البذور ضامرة (في حالة طور اللبنة) خفيفة الوزن إذا كانت الإصابة بعد اكتمال النضج. من الآثار المهمة لإصابة السمسم بالكعوك خفة الوزن، انخفاض محتوي الزيت ، زيادة واضحة في الأحماض الدهنية الحرة والارتفاع في حموضة أو مرارة الزيت و تزرنخه و تغير لون الزيت للأسود مما يحد من استعمالات البذور او الزيت. من الطرق المستعملة لمكافحة حشرة الكعوك استعمال المبيدات الموصي بها واستخدامها بالصورة المطلوبة. ومن الإرشادات المهمة في هذا الشأن الحرص علي رش المبيد المتاح الموصى به علي سطح الأرض التي يوضع بها السمسم في شكل هلال للتجفيف بعد كسر الشقوق والإشراف الشخصي للمزارع او الوكيل ولا يترك للعمال، والحرص الشديد علي عدم رش النباتات مباشرة حتي لا تتلوث البذور بالمبيد ضمانا لسلامة المستهلك و ضماناً للجودة المطلوبة .

3/ تعرض المحصول للامراض :

يتعرض السمسم بعد إنباته وانبثاقه مباشرة لأمراض عديدة تصيب البادرات إذا كانت الظروف البيئية مواتية لمسببات الامراض التي تعيش في التربة والتي تلعب رطوبة التربة دوراً أساسياً في حدوثها. فالسمسم شديد الحساسية للرطوبة العالية (رقاد الماء) فتظهر عليه أعراض هذه الأمراض متمثلة في تعفن الجذور والجزء الأسفل من الساق مؤدية إلي موت البادرات . كما أن توالي هطول الأمطار في مرحلة النمو الأولى قد تصاحبه أعراض أخري متمثلة في إصفرار النباتات و ضعف عام في نمو النبات. ومن الأمراض التي يمكن تمييزها مرض الدم الذي يعد المرض الاقتصادي المهم الذي يهدد إنتاج السمسم في بعض المناطق والمواسم. وهو مرض بكتيري ورقى يصيب الأوراق و الثمار وتكون الإصابة به في شكل بقع داكنة اللون، وعند إشتداد الإصابة تظهر تقرحات تؤدي إلي تساقط الأوراق وقد تصل الإصابة إلي الثمار محدثة نضجاً مبكرًا وتفتحاً للثمار قبل إكتمال ملء البذور ومسببة خسارة قد تصل الي 100%. لقد ارتبط ظهور هذا المرض بارتفاع درجة الرطوبة والحرارة، وتزيد حدة المرض في المناطق غزيرة الأمطار، لذا ينصح بعدم زراعة الأجزاء المنخفضة من الحقل بالسمسم .

4/ تأخر مواعيد الزراعة :

أكدت نتائج البحوث المختلفة أن الموعد الأمثل بصفة عامة في الأراضي الطينية لزراعة أهم المحاصيل هو بعد هطول نحو مائة مليمتر من الامطار أو هطول كمية منها كافية لسد الشقوق ونمو الحشائش بصورة تمكن من مكافحتها بالصورة المثلى قبل الزراعة، وهذا يحدث فى أوائل شهر يوليو فى معظم المناطق الزراعية في البلاد، وقد يحدث ذلك عند منتصف يونيو فى الأطراف الجنوبية لحزام الزراعة الآلية، أو بعدها بخمسة عشر يوماً في الأطراف الشمالية منه. كما أن التبكير في الزراعة يعني أن تتم الزراعة أولاً ثم تباد الحشائش بعد نمو المحصول، أي الزراعة بدون حرث أو ترميل، وهذا يعني زيادة في تكاليف إزالة الحشائش ولكن هذا يتم تعويضه عن طريق مضاعفة الزيادة في الإنتاجية. وبعكس ذلك فإن الزراعة المتأخرة تعرض النباتات الصغيرة الي أمطار غزيزة خلال شهر أغسطس الامر الذى يؤدي لموت الكثير من النباتات والي ضعف التأسيس ثم تعريض المحصول للآفات والعطش في آخر الموسم. أيضاً التأخير في مواعيد الزراعة يؤدي إلى حراثة الأرض وزراعتها وهي شديدة الليونة مما يحول دون أعداد مرقد جيد للبذور .

5/ تدني الملاءمة للميكنة الزراعية :

بالرغم من الجهد الذي بذل فى إيجاد الآليات والأصناف المناسبة إلا أن النجاح في زراعة وانتاج السمسم واستخدام الحصاد الآلي فيه كان متعثراً، وذلك لاعتماد الحصاد الآلي علي العمليات الفلاحية الأخرى مثل الزراعة في أشوار (زراعة المحصول فى صفوف مستقيمة متساوية) والنظافة من الحشائش خاصة المتسلقة ورش النباتات ببعض الكيماويات المجففة لضمان جفاف أو نضج متجانس للنباتات إضافة الي ضرورة وجود الأصناف المناسبة للحصاد الآلي خاصة المتجانسة النضج والتي تسقط أوراقها تماما عند الحصاد والمقاومة للرقاد أو صلبة وعدم التفريع .

2- 3 دوال الإنتاج والتكاليف :

2-3-1 مفهوم دالة الإنتاج :

تُعبر دالة الإنتاج بمفهومها الإقتصادى عن العلاقة الفنية بين الناتج العينى من سلعة معينة والكميات المستخدمة من المدخلات . ولما كانت هذه العلاقة من الممكن أن تختلف من منشأة لآخرى داخل نفس الصناعة او من فن إنتاجى لآخر داخل نفس المنشأة ، فإن المفهوم النظرى لدالة الإنتاج ينصرف الى تلك العلاقة السائدة فى اكثر المنشآت او اعلى الفنون الإنتاجية كفاءة . اى انها تشير الى اقصى مستوى ناتج يمكن الحصول عليه بإستخدام قدر محدد من المدخلات . ويقوم التعريف النظرى لدالة الانتاج على عدد من الإفتراضات تتمثل فى الآتى [1] :-

(1) د. عبدالقادر محمد عبد القادر عطية (2000) ، الاقتصاد القياسى بين النظرية والتطبيق ، الدار الجامعية الابراهيمية ، الاسكندرية ، الطبعة الثانية ، ص 779 .

1 / تجانس وحدات السلعة المراد تقدير دالة الانتاج لها ، بحيث يمكن قياس حجم الناتج فى صورة عينية وهذا يعنى ان دالة الانتاج بمفهومها النظرى تقاس بالنسبة لمنشاة ما (تنتج سلعة واحدة) او بالنسبة لسلعة ما (متجانسة الوحدات) لهذا فإن قياس هذه الدالة يجب ان يتم على المستوى الجزئى .

2/ إن كافة المدخلات المستخدمة فى العملية الانتاجية قابلة للقياس فى صورة وحدات عينية مما يقتضى ضرورة تجانس وحدات كل منها.

3/ إن العلاقة تقاس بين اقصى إنتاج ممكن وبين الكميات المحدودة من المدخلات ، وهى علاقة سببية ذات اتجاه واحد تقيس تأثيرات الكميات المستخدمة من المدخلات على كمية الناتج من السلعة .

2-3-2 المنظور التاريخى لدوال الإنتاج الزراعى :-

يشير التاريخ الإقتصادى الى ندرة الدراسات التى تمت فى الفكر الكلاسيكى فى مجال قياس وتحليل دوال الإنتاج الزراعى إلا ان تلك الافكار اشارت الى تحديد وتقدير معلمات دوال الإنتاج التى استخدمت فيما بعد بعد إجراء العديد من التجارب الزراعية ، ويمكن عد المدة الزمنية التى ابتدأت بعد إنتهاء الحرب العالمية الثانية بداية جديده فى تاريخ تقدير دوال الإنتاج والتى تطورت ظهرت فى افكار العالم دوكلاس (Douglas) ومساعديه الذين انصبت اهتماماتهم فى مجال النشاط الصناعى، فى حين أن التقديرات التى تمت فى مجال النشاط الزراعى اعطت نتائج غير دقيقة ، مما اقتضى بعد ذلك إجراء العديد من الدراسات النظرية والتطبيقية فى تقدير المعلمات والتى لا زالت قيد الجدل والنقاش بين علماء الإقتصاد الزراعى ، وقد تعاقب العديد من الإقتصاديين فى مجال تطبيق وإستخدام دوال الإنتاج الزراعى ويعد الإقتصادى (Justus vonliebig) أول من إستطاع إيجاد العلاقة بين المدخلات (الاسمدة النتروجينية) ومخرجات إنتاج محاصيل الحبوب من خلال دراسة إجراها تحت عنوان قوانين الحد الادنى واعطى Plessing and bondorff دوال الإنتاج التى استخدمت صورة لدالة الانتاج بالشكل الرياضى الاتى:

$$Y = aX$$

إذ تشير Y إلى الإنتاج وX الى عنصر النتروجين المضاف الى الارض و a ثابت المعادلة ، وخلال المدد اللاحقة تطورت الدراسات التى تناولت موضوع تقدير دوال الإنتاج ، فقد عبرت دراسة Boresch عن العلاقة بين المدخلات والمخرجات بصيغة رياضية اكثر منطقية ، إذ تمكن من تحديد المتغيرات الداخلية فى الدالة وبذلك أخذت دالة الإنتاج بحسب دراسته الصيغة الآتية :

$$Y = C + aX$$

حيث اعتبر Y الناتج و C المعامل الثابت و X المتغير المضاف و a المعامل الحدى ، وتعد سنة 1924 بداية الدراسات التى اوضحت العلاقة بين الناتج ومدخلاته من خلال إستخدام جداول المستخدم المنتج وفى سنه 1941 استخدم K. Kamiya فى جامعة طوكيو معادلة كوب دوكلاص للتعرف على طبيعة العلاقة بين إنتاج الارز

ومدخلاته ، وقد توالت الدراسات فى هذا المجال فيما بعدلايجاد العلاقات الدالية فى النشاط الزراعى ، وقد تطورت بشكل سريع فى السنوات العشر الاخيرة ، وادخلت فيها اساليب حديثه وامكن من خلالها إيجاد افضل العلاقات الدالية من خلال اسلوب الإنحدار المتعدد وغيره من العلاقات الدالية التى يمكن من خلالها الوصول الى افضل توفيق للبيانات الدالية . [1]

2-3-3 أنواع دوال الإنتاج الزراعى :

تتعدد الانماط الدالية المستخدمة فى تقدير العلاقة بين الانتاج الزراعى ومدخلاته ، وعلى الرغم من ذلك فإن المستخدم منها يعد محدوداً وفى ادناه إستعراض لاكثر دوال الانتاج إستخداماً وهى : [2]

1/ الدوال متعددة الحدود : يضم هذا النوع دوال من درجة الاولى والتى تأخذ الصيغة الرياضية الاتية :

$$Y = BX$$

حيث تمثل (Y) الإنتاج ، (B) معامل المتغير المستقل ، (X) المتغير المستقل والذى يمكن ان يكون العمل او راس المال المزرعى ، ويمكن للدالة أعلاه أن تأخذ متغيرين مستقلين وتصبح كالآتي :-

$$Y = AX_1 + BX_2$$

أما دوال الإنتاج من الدرجة الثانية وذات متغيرين فهى تأخذ الشكل الآتي :

$$Y = A + BX_1 + CX_1{}^2$$

حيث تمثل A ، B ، C ثوابت الدالة بينما (X_1) مدخلات الدالة (العمل أو راس المال) أما إذا كانت الدالة قد أخذت صيغة الدرجة الثانية فشكلها الرياضى هو :

$$Y = A + B_1X_1 + B_2X_1{}^2 + B_3X_1{}^3$$

يلاحظ فى الدالة الموضحة آنفاً انها تضم متغيراً مستقلاً وأحداً أما ثوابت الدالة فيها A ، B_1 ، B_2 ، B_3

2/ دالة سبيلمان :-

تعد دالة سبيلمان من الدوال الهندسية التى يمكن استخدامها من خلال متغير واحد اى مورد انتاجى واحد والتى تأخذ الصيغة الرياضية الآتية :-

$$Y = A + (1 - R_X{}^X)(1 - R_Z{}^Z)$$

إذ تمثل (Y) الإنتاج المحصولى و (x)، (z) موردي الإنتاج الزراعى و R_X ، R_Z تمثلان نسبة إنخفاض الناتج الحدى للموردين (x, z) و A أقصى إنتاج يمكن الحصول عليه ، إلا أن الدوال ذات المتغيرين تعد من أكثر الدوال إستخداماً فى التقدير الدالى للإنتاج الزراعى .

(1) د. قيس ناظم غزال وآخرون (2009) ، تقدير دوال إنتاج وتكاليف محصول القمح فى محافظة نينوى للموسم الزراعى 2005-2006 ، دراسة منشورة على الشبكة العنكوبتية (http://www.iasj.net/iasj?func=fulltext&aId=55616)، كلية الإدارة والإقتصاد ، جامعة الموصل ، تنمية الرافدين ، العدد 98 مجلد 32 لسنة 2010 ص ص 194- 195 .

(2) المرجع السابق ، ص ص 195- 196 .

3/ دالة كوب دوكلاص :

تعد دالة كوب دوكلاص من اكثر الدوال شيوعاً فى تقدير العلاقة بين المدخلات والمخرجات فى القطاع الزراعى وتأخذ الصيغة الآتية :-

$$Y = AX_1^{b1}X_2^{b2}$$

إذ تمثل (Y) الإنتاج المحصولى و(A) معامل الدالة، فى حين تمثل b_1 ، b_2 المرونات الإنتاجية للموردين X_1،X_2 .

4/ الدالة الجزرية :

تأخذ الدالة الجزرية الصيغة الرياضية الآتية :

$$Y = A - b_1X_1 - b_2X_2 - b_3{X_1}^2 - b_4{X_2}^2 - b_5{X_1}^2{X_2}^2$$

تشير (Y) الى قيمة الإنتاج المحصولى ، بينما تمثل X_1X_2 الموردين الإنتاجيين المستخدمين فى الإنتاج المزرعى ، وتشير قيم (b) الى معلمات الدالة المطلوب تقديرها.

5/ الدالة اللوغرثمية المتسامية :

تأخذ الدالة اللوغرثمية المتسامية الصيغة الرياضية الأتية :

$$\ln Q = \alpha_0 + \alpha TT + \sum_{i=1}^{3} \alpha t \ln X_i + {}^1\!/_2 \underbrace{\sum_{i=1}^{3}\sum_{j=1}^{3} B_{ij}}_{(i=j=1,2,3)} \ln X_i \ln X_j + \sum_{i=1}^{3} B_i T \ln X_i\, T + {}^1\!/_2\, BTTT^2$$

تشير(Q) الى الناتج الزراعى و X_i الى راس المال او العمل و (T) مستوى التكنولوجيا و(α_i) معدل سهم (Share)المدخل فى الكلفة ، ويمثل (αt) معدل التغير التكنولوجى، ويمثل (B_iT) تحيز التغير التكنولوجى، ويعبر(B_{ij}) عن مرونة السهم بالنسبة للمدخل ، ويقيس (BTT) تباطؤ التغير التكنولوجى .

2-3-4 مشاكل القياس بالنسبة لدالة الإنتاج :

يلاحظ بوجه عام أن الدراسات التطبيقية التى اتجهت لدراسة دالة الإنتاج لم تتقيد بالإفتراضات التى بنيت عليها دالة الانتاج بمفهومها النظرى . الامر الذى ادى الى عدم دقة الدوال المقدرة . ويلاحظ فى هذا الصدد ما يلى : [1]

1/ يتجه الاهتمام فى الدراسات التطبيقية ليس نحو دالة الانتاج لمنشأة ما أو عملية إنتاجية ما وإنما نحو دالة الإنتاج لصناعة ما ، أو لمجتمع ما . ولا شك أن هذا ينطوى على عملية تجميع لعديد من دوال الإنتاج الخاصة بعديد من المنشآت أو المنتجات . ومن ثم لم تعد دالة الإنتاج المقدرة تعبر عن علاقة فنية محدودة بين منتج معين ومدخلات مستخدمة فى إنتاجه . ولم تعد تعكس الخصائص التكنولوجية لعملية إنتاجيه بعينها.

2/ نظراً لأن دالة الإنتاج تقدر لصناعة ما أو لمجتمع ما فلم يعد من الممكن قياس المخرجات فى صورة وحدات عينيه يتم جمعها فى رقم واحد وانما بدلاً من ذلك تستخدم القيم النقدية لهذه المخرجات . كما تستخدم القيم النقدية

(1) د. عبدالقادر محمد عبد القادر عطية (2000) ، مرجع سبق ذكره ، ص ص 780- 782 .

للمدخلات بدلاً من كمياتها العينية . ومن ثم فإن دوال الإنتاج اصبحت تقيس العلاقة بين القيم النقدية للمخرجات والقيم النقدية للمدخلات بدلاً من قياس العلاقة بين الكميات العينية لكليهما . وهذا يعنى أن دالة الإنتاج كما هى مقدرة لم تعد تعبر عن العلاقة الفنيه بين المخرجات والمدخلات وإنما اصبحت تعبر عن علاقة توزيعية ، حيث توضح كيف تتوزع قيمة المخرجات بين عناصر الانتاج المختلفة التى ساهمت فى العملية الإنتاجية.

3/ نظراً لإستخدام القيم النقدية وليس العينية للمتغيرات التجميعية لدالة الإنتاج فلم يعدهناك علاقة سببيه ذات اتجاه واحد بين المدخلات والمخرجات . فكما ان قيمة المخرجات تؤثر على كميات عناصر الإنتاج وقيمها ، فإن قيم المدخلات تؤثر على قيم المخرجات . اى ان العلاقة اصبحت تبادلية بين قيم المدخلات وقيم المخرجات وهو ما يتسبب فى إحداث مشكلة قياسية تسمى ((تحيز المعادلات الآنية)) وتؤدى هذه المشكلة الى عدم دقة النتائج عند تقدير دالة الإنتاج فى معادلة واحدة .

4/ عند قياس المدخلات فإن اهم المشاكل التى تواجه الباحث عدم تجانس وحدات اى عنصر من عناصر الإنتاج ويلاحظ فى هذا الصدد مايلى :

أ/ بالنسبة لعنصر العمل يوجد هناك العمل الماهر والعمل غير الماهر وبالتالى فإن إستخدام عدد العمال او عدد ساعات العمل لقياس هذا العنصر تجاهل الإختلاف فى نوعية العمل . كما ان إستخدم الاجور كقيمة نقدية لقياس عنصر العمل يتعرض لإنتقاد انها تتاثر بتغير الاسعار .

ب/ اما فيما يتعلق بعنصر راس المال فهناك مشاكل عديدة فهو يحتوى على مكونات كثيرة غير متجانسة مثل الآلات والمبانى والارض . كما ان هذه المكونات ليست من اعمار واحدة . فهناك آلات ومبانى قديمة وآلات ومبانى حديثة ومن الصعب تجميعها على اساس انها متجانسة وعند إستخدام القيمة القديمة للتعبير عن عنصر راس المال فهناك اكثر من اساس لحساب هذه القيمة مثال ذلك القيمة التاريخية والتى تهمل التغير فى الاسعارمع مرور الزمن . والقيمة الاستبدالية اوالاحلالية والتى يصعب تحديدها لعدم وجود اسواق منتظمة للعناصر المستخدمة . ومن ناحية اخرى هل نستخدم كل قيمة راس المال كمدخل فى دالة الإنتاج ام نستخدم الجزء المشغل فيه فقط ، وكيف يمكن حساب الطاقة المشغلة من راس المال . وبالرغم من وجود محاولات عديده لعلاج هذه النقطة إلا انها تعانى جميعها من قصور . فهناك من يستخدم معدل البطالة بين العمال كمقياس لمعدل الطاقة المعطلة فى راس المال ، ولكن بالطبع فإن هذا غير صحيح فى جميع الحالات . وفى حالة العينات كثيفة الإستخدام للكهرباء فإن النسبه المشغلة من طاقة راس المال تقاس بنسبة بين الكمية الفعلية المستخدمة من الكهرباء فى العام ((ز)) اى الكمية المستخدمة فى وقت الذروة . كما ان هناك خلاف حول قيمة راس المال المستخدمة هل هى القيمة الإجمالية أم القيمة الصافية بعد إستبعاد الاستهلاك الراسمالى ، وكيف يمكن حساب الاستهلاك الراسمالى لاصول قد انتهى عمرها الإفتراضى .

ج/ بالرغم من انه عند قياس المدخلات يتعين إستخدام قيمة خدمات عناصر الإنتاج مثال ذلك قيمة إستخدام خدمة العمل وقيمة إستخدام راس المال إلا انه نظرا لعدم توافر بيانات عن هذه القيم فيتم إستخدام وحدات عناصر الإنتاج نفسها مثل وحدات العمل ووحدات راس المال .

5/ عند قياس قيمة الناتج بالاسعار الجارية فإن هذه الاسعار قد تنطوى على ضرائب غير مباشرة أو اعانات مما يجعلها غير معبرة عن قيمة السوق الحرة لها .

6/ ليس كل عناصر الإنتاج قابلة للقياس مثال ذلك المهارات الإدارية والعلاقات الحسنه فى العمل ، والتقدم التكنولوجى غير المجسد فى راس المال وغيرها . ومن ثم تظهر مشكلة كيف يمكن قياس اثر هذه العوامل على الإنتاج أو كيف يمكن إدخالها فى دالة الإنتاج.

2-3-5 دوال التكاليف الزراعية :

تمثل دالة التكاليف الزراعية لاى مشروع إنتاجى زراعى العلاقة بين كمية الناتج فى المشروع وتكاليفه الكلية ، اى انها تدرس العلاقة بين مقدار ما ينفقه المنتج لقاء الحصول على الموارد الإنتاجية المستخدمة فى إنتاج ناتج معين ومقدار هذا الناتج . وتؤثر اسعار الموارد الإنتاجية على مقدار التكاليف الكلية ، وعادة تقسم التكاليف الكلية فى اى مشروع الى تكاليف ثابته وهى مجموع التكاليف التى تتحملها المنشأة أو المشروع فى وحدة الزمن بالنسبة لجميع المدخلات الثابته ، وتكاليف متغيرة وهى مجموع التكاليف التى تتحملها المنشأة أو المشروع بالنسبة لجميع المدخلات المتغيرة . أما التكاليف الكلية فهى مجموع التكاليف الثابته والمتغيرة . [1]

تميز النظرية الإقتصادية دوال التكاليف وفقاً لعلاقتها بالزمن كالاتى :

1/ دوال التكاليف فى المدة الطويلة

تأخذ هذه الدوال الصيغة الرياضية الآتية :

$$TC = f(X, T, P)$$

2/ دوال التكاليف فى المدة القصيرة :

تأخذ هذه الدوال الصيغة الرياضية الآتية :

$$TC = f(X, T, P, K)$$

حيث تشير (TC) الى الكلفة الكلية ، و (X) الى الإنتاج ، و (T) التكنولوجيا ، و (P) اسعار المدخلات، و(K) العوامل الثابتة ، وفى كلا المدتين فإن دوال التكاليف الكلية تكون مركبه اى انها تتحدد بفعل مجموعة عوامل متداخلة بين كلا الدالتين.

(1) د. قيس ناظم غزال وآخرون ، مرجع سبق ذكره ص 197 .

وتاخذ دوال التكاليف الصيغ الآتية :

الصيغة الخطية $TC = B_0 + B_1X_1$

الصيغة التربيعية $TC = B_0 + B_1X_1 + B_2{X_1}^2$

الصيغة التكعيبية $TC = B_0 + B_1X_1 + B_2{X_1}^2 + B_3{X_1}^3$

حيث تمثل (TC) التكلفة الكلية ، و (X_1) المتغير المستقل (الإنتاج)

الفصل الثالث

الإنحدار الخطــي المتعدد (Multiple Linear Regressions)

تمهيد :

يحتوى هذا الفصل على ثلاثة مباحث يتطرق فى مبحثه الاول الى الإطار النظرى لنموذج الإنحدار الخطى المتعدد متناولاً فيه طبيعة نموذج الإنحدارالمتعدد، إفتراضات النموذج اما فى مبحثه الثانى سيتناول طرق التقديروالتقييم الإحصائية للنموذج من خلال تقدير النموذج بطريقة المربعات الصغرى الإعتيادية ، تقدير النموذج بطريقة الإنحرافات وتقييم نموذج الإنحدار الخطى المتعدد بإستخدام إختبار Z ، إختبارt ، إختبارF ، جدول تحليل التباين وإحصائية F أما المبحث الثالث يتطرق فيه الى مشاكل القياس لنموذج الإنحدار الخطى المتعدد متمثلة فى مشكلة الإرتباط الذاتى متناولاً اسبابها ، آثارها ، إختبارات الكشف عن المشكلة ، علاج المشكلة ومشكلة عدم ثبات التباين أو إختلاف التباين، اسباب المشكلة ، آثارها ، إختبارات الكشف عن المشكلة ، علاج المشكلة ، ومشكلة الإرتباط الخطى المتعدد بالتطرق الى اسباب المشكلة ، النتائج المترتبة عن المشكلة ، أهم طرق الكشف عن المشكلة .

3-1 الإطار النظرى لنموذج الإنحدار الخطي المتعدد

3-1-1 طبيعة نموذج الإنحدار المتعدد :

يعتبر نموذج الانحدار الخطى المتعدد تعميماً لنموذج الانحدار الخطى البسيط ، فكلمة بسيط تشير الى وجود متغير مستقل واحد فى النموذج ، لذلك فإن كلمة متعدد تشير الى وجود عدة متغيرات مستقلة فى النموذج والتى يعتقد انها تؤثر فى المتغير المعتمد [1]

نموذج الانحدار الخطى المتعدد بوجود k من المتغيرات المستقلة $X_1, X_2, \dots, X_K$ يتخذ الصيغة الاتية:-

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \cdots + \beta_K X_{Ki} + U_i \quad \text{_____(1.1)}$$

يتضح من هذا النوع وجود $(K+1)$ من المعلمات التى يتطلب تقديرها . إن لكل مشاهدة من مشاهدات المتغيرالمعتمد Y تتحقق العلاقة (1) اى ان هناك n من المعادلات المشابه للمعادلة (1)هى

$$\left.\begin{array}{l} i=1 \Rightarrow Y_1 = \beta_0 + \beta_1 X_{11} + \beta_2 X_{21} + \cdots + \beta_K X_{K1} + U_1 \\ i=2 \Rightarrow Y_2 = \beta_0 + \beta_1 X_{12} + \beta_2 X_{22} + \cdots + \beta_K X_{K2} + U_2 \\ \vdots \qquad\qquad \vdots \\ i=n \Rightarrow Y_n = \beta_0 + \beta_1 X_{1n} + \beta_2 X_{2n} + \cdots + \beta_K X_{Kn} + U_n \end{array}\right\} \quad \text{_____(1.2)}$$

منظومة المعادلات (1.2) يمكن كتابتها بأسلوب المصفوفات كالآتي :

(1) د. بسام يونس إبراهيم واخرون ، الاقتصاد القياسى ، دار عزة للنشر والتوزيع ، الخرطوم – السودان الطبعة الاولى 1422هـ- 2002 م. ص 151 .

$$Y = \begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ \vdots \\ Y_n \end{bmatrix}_{n\times 1} \quad , \quad U = \begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \\ \vdots \\ U_n \end{bmatrix}_{n\times 1} \quad , \quad \beta = \begin{bmatrix} \beta_1 \\ \beta_2 \\ \vdots \\ \beta_n \end{bmatrix}_{n\times 1}$$

$$X = \begin{bmatrix} 1 & X_{11} & X_{21} & \dots & X_{K1} \\ 1 & X_{12} & X_{22} & \dots & X_{K2} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ 1 & X_{1n} & X_{2n} & \dots & X_{Kn} \end{bmatrix}_{n\times(k+1)}$$

يلاحظ ان أعمدة المصفوفة X هى عبارة عن المتغيرات المستقلة .

بناءاً على هذه الافتراضات فإن المنظومة (1.2) يمكن كتابتها بالشكل الآتي :

$$Y = X\beta + U \quad _____ (1.3)$$

يسمى النموذج (1.3) بالنموذج الخطي العام (General Linear Model) أو النموذج الخطي المتعدد

حيث :

Y : متجه مشاهدات المتغير المعتمد

X : مصفوفة المتغيرات المستقلة

β : متجه معلمات النموذج

U : متجه مشاهدات الخطأ

3-1-2 إفتراضات نموذج الانحدار الخطى المتعدد :

لكي يمكن استخدام طريقة المربعات الصغرى الاعتيادية فى تقدير المعادلة (1.1) فإن الامر يتطلب صياغة عدد من الإفتراضات تتضمن ما يأتى [1] :

أولاً : الافتراضات العامة :

- ان المتغر التابع (Y) يكون دالة خطية فى (K) من المتغيرات المستقلة .
- عدم وجود تداخل خطى متعدد (Multicollinearity) بين المتغيرات المستقلة .
- عدم عشوائية المتغيرات المستقلة .
- أن تكون المتغيرات المستقلة خالية من أخطاء التجميع .
- أن تكون العلاقة المراد تقديرها قد تم تحديدها وتشخيصها .
- عدم وجود أخطاء فى قياس المتغيرات المستقلة .

(1) المرجع السابق ، ص ص 151- 155 .

ثانياً : الافتراضات الفنية

U هو متجه الأخطاء العشوائية المستقلة كل منها يتوزع توزيعاً طبيعياً .

متوسط المتجه U هو :

$$E(U) = \mathrm{E}\begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \\ \vdots \\ U_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} E(U_1) \\ E(U_2) \\ \vdots \\ E(U_n) \end{bmatrix}$$

ومن افتراضات النموذج الخطى البسيط :

$$E(U_i) = 0 \qquad \forall\, i = 1,2,\dots,n$$

لذلك فإن :

$$E(U) = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ \vdots \\ 0 \end{bmatrix} = 0$$

- مصفوفة التباين – التغاير المشترك لمشاهدات المتغير U هى :

- $$COV(U) = E[U - E(U)][U - E(U)]'$$

$$E(UU)' = E\begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \\ \vdots \\ U_n \end{bmatrix}[U_1 \quad U_2 \quad \cdots \quad U_n]$$

$$= E\begin{bmatrix} {U_1}^2 & U_1U_2 & \cdots & U_1U_n \\ U_2U_1 & {U_2}^2 & \cdots & U_2U_n \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ U_nU_1 & U_nU_2 & \cdots & {U_n}^2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} E\left({U_1}^2\right) & E(U_1U_2) & \cdots & E(U_1U_n) \\ E(U_2U_1) & E\left({U_2}^2\right) & \cdots & E(U_2U_n) \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ E(U_nU_1) & E(U_nU_2) & \cdots & E\left({U_n}^2\right) \end{bmatrix}$$

ومن افتراضات النموذج الخطى البسيط :

$$E\left({U_i}^2\right) = {\sigma_u}^2 \qquad \forall\, i = 1,2,\dots,n$$
$$E(U_iU_j) = 0 \qquad \forall\, i \neq j;\quad i,j = 1,2,\dots,n$$

لذلك فإنه :

$$E(UU)' = \begin{bmatrix} {\sigma_u}^2 & 0 & \cdots & 0 \\ 0 & {\sigma_u}^2 & \cdots & 0 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ 0 & 0 & \cdots & {\sigma_u}^2 \end{bmatrix} = {\sigma_u}^2 \begin{bmatrix} 1 & 0 & \cdots & 0 \\ 0 & 1 & \cdots & 0 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ 0 & 0 & \cdots & 1 \end{bmatrix} = {\sigma_u}^2 I_n$$

حيث I_n تمثل مصفوفة أحادية ذات البعد $n \times n$ ، إن عناصر القطر الرئيسي فى هذه المصفوفة تعطى تباينات القيم $U_1, U_2, \dots, U_n$ ، فى حين أن عناصر بقية العناصر الاخرى (الاصفار) تمثل التغايرات المشتركة بين تلك القيم . ومن هذه المصفوفة يتضح أن التباين لجميع قيم U متجانس ، وأن قيم U مستقلة بعضها عن البعض الآخر.

وحيث انه فى النموذج البسيط :

$$\mathrm{U_i} \sim N(0, {\sigma_u}^2)$$

لذلك فإنه فى النموذج المتعدد :

$$\mathrm{U_i} \sim N(0, {\sigma_u}^2 I_n)$$

أى أن المتجه U يتوزع وفق التوزيع الطبيعى متعدد المتغيرات بمتجه المتوسط 0 ومصفوفة التباين– التغاير المشترك ${\sigma_u}^2 I_n$.

– حد الخطأ U مستقل عن المتغيرات التفسيرية (المستقلة)، أى أن :

$$cov(X', U) = E\acute{X}[U - E(U)]$$

$$= E(\acute{X}U) = E\left\{\begin{bmatrix} 1 & 1 & \dots & 1 \\ X_{11} & X_{12} & \dots & X_{1n} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ X_{k1} & X_{k2} & \dots & X_{Kn} \end{bmatrix}\begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \\ \vdots \\ U_n \end{bmatrix}\right\}$$

$$= E\begin{bmatrix} U_1 + U_2 + \cdots + U_n \\ X_{11}U_1 + X_{12}U_2 + \cdots + X_{1n}U_n \\ \vdots \\ X_{k1}U_1 + X_{k2}U_2 + \cdots + X_{kn}U_n \end{bmatrix} = E\begin{bmatrix} \sum_{i=1}^{n} U_i \\ \sum_{i=1}^{n} X_{1i}U_i \\ \vdots \\ \sum_{i=1}^{n} X_{ki}U_i \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} \sum_{i=1}^{n} E(U_i) \\ \sum_{i=1}^{n} X_{1i}\, E(U_i) \\ \vdots \\ \sum_{i=1}^{n} X_{ki}\, E(U_i) \end{bmatrix}$$

وحيث أن :

$$E(U_i) = 0 \qquad \forall\, i = 1,2, \dots, n$$

$$\therefore E(\acute{X}U) = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ \vdots \\ 0 \end{bmatrix} = 0$$

وفى حالة عدم تحقق إحدى الافتراضات السابقة فسيترتب على ذلك مايلى[1]:

– إذا كانت العلاقة غير خطية يصبح من المستحيل إيجاد تقدير لمعاملات النموذج .

– إذا كانت المتغيرات المستقلة تعانى من أخطاء فى التجميع للبيانات فإن التقديرات سوف تكون متحيزة .

– إذا كانت المتغيرات المستقلة هى متغيرات عشوائية فإن النموذج المقدر سوف لن يكون نموذجاً قياسياً .

– الوسط الحسابى لحد الإضراب يساوى صفراً أى أن المتغيرات العشوائية $U_1, U_2, \dots, U_n$ تكون اوساطها الحسابية أو قيمتها المتوقعة تساوى صفر ، مما يعني أن تأثير الاحداث الطارئة وتأثيرالمتغيرات التى لا يمكن قياسها يكون بعضها بقيم موجبة وبعضها بقيم سالبة والبعض الآخر ليس له تأثير(تأثيره صفر) ، مما يعني أن الوسط الحسابى للتوزيع الذى تم سحب حد الإضطراب منه مساوياً للصفر، وفى حالة عدم تحقق هذا الشرط فهذا يعنى أن انتشار قيم U حول وسطها الحسابى سوف يختلف بإختلاف القيمة المناظرة للمتغيرالمستقل.

– إذا لم يكن حد الإضطراب ثابت ومتجانس أى أن $v(U_i) = E(U_i^2) = \sigma_{u_i}^2$ فستظهر مشكلة عدم تجانس التباين .

– إذا كانت قيم المتغير العشوائي غير مستقلة بعضها عن البعض الآخر أى أن $E(U_i U_j) \neq 0$ فى هذه الحالة ستظهر مشكلة الارتباط الذاتي بين قيم المتغير العشوائي .

– إذا كانت المتغيرات المستقلة مرتبطة مع بعضها بدرجة عالية فستظهر مشكلة التداخل الخطى المتعدد .

– إذا كانت قيم المتغير العشوائي غير مستقلة عن المتغيرات التوضيحية ففى هذه الحالة سوف تكون التقديرات التى تم الحصول عليها بطريقة المربعات الصغرى متحيزة .

(1) المرجع السابق ، ص 156 .

3-2 طرق التقديروالتقييم الإحصائية للنموذج

3-2-1 طرق تقدير النموذج

3-2-1-1 التقدير بطريقة المربعات الصغرى العادية (OLS Estimation):

النموذج المقدرللنموذج (1.1)

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \cdots + \beta_K X_{Ki} + U_i \quad \text{_____(1.1)}$$

سوف يكون كالآتي : [1]

$$\hat{Y}_i = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 X_{1i} + \hat{\beta}_2 X_{2i} + \cdots + \hat{\beta}_K X_{Ki} \quad \text{_____(1.4)}$$

وبصيغة المصفوفات فإن :

$$\hat{Y} = X.\hat{\beta} \quad \text{_____(1.5)}$$

إن معامل الإنحدار الجزئى (الميل) $\hat{\beta}_j$ ينتج من خلال

$$\frac{\delta \hat{Y}}{\delta X_j} = \hat{\beta}_j \qquad j = 1,2,\dots,k$$

لذلك فإن $\hat{\beta}_j$ تمثل مقدار التغير الذى يطرأ على المتغير المعتمد نتيجة لتغيرالمتغير المستقل X_j وحده واحده بثبات باقي المتغيرات المستقلة .

أما $\hat{\beta}_0$ فيمكن حسابها من المعادلة الآتية :

$$\hat{\beta}_0 = \bar{Y} - \hat{\beta}_1 \bar{X}_1 - \hat{\beta}_2 \bar{X}_2 - \cdots - \hat{\beta}_K \bar{X}_K \quad \text{_____ (1.6)}$$

نفترض أن المتجه e هو متجه البواقى ويمثل تقدير للمتجه U ، ومن المعلوم أن :

$$e = Y - \hat{Y} \quad \text{_____(1.7)}$$

نستخدم طريقة المربعات الصغرى الإعتيادية (OLS) فى تقدير المتجه $\hat{\beta}$ ، عليه نعرف مجموع مربعات البواقي كالآتي :

$$\sum_{i=1}^{n} e_i^{\,2} = e'e$$
$$e'e = \left(Y - \hat{Y}\right)'\left(Y - \hat{Y}\right)$$
$$e'e = \left(Y - X\hat{\beta}\right)'\left(Y - X\hat{\beta}\right)$$
$$e'e = \left(Y' - \hat{\beta}' X'\right)\left(Y - X\hat{\beta}\right)$$
$$e'e = Y'Y - Y' X\hat{\beta} - \hat{\beta}' X'Y + \hat{\beta}' X' X\hat{\beta} \quad \text{_____(1.8)}$$

([1]) د. بسام يونس ابراهيم واخرون ، مرجع سبق ذكره ص 157 .

يلاحظ فى العلاقة (1.8) أن الحدين الثانى والثالث كل منهما يمثل مبدلة (منقول) transpose الآخر، أى أن :

$$Y'\,X\hat{\beta} = \left(\hat{\beta}'\,X'Y\right)'$$

وحيث أن سعة كل حد من الحدين الثانى والثالث هو (1×1) وأن مبدلة العنصر يساوى نفس العنصر ، هذا يعنى أن الحدين الثانى والثالث متساويين ، عليه تصبح المعادلة (1.8) كالآتي :

$$e'e = Y'Y - 2\hat{\beta}'\,X'Y + \hat{\beta}'\,X'\,X\hat{\beta} _____ (1.9)$$

ولإيجاد المتجه $\hat{\beta}$ نفاضل $e'e$ بالنسبة لـ $\hat{\beta}$ ونساوى نتيجة التفاضل بالصفر أى نوجد : [1]

$$\frac{\partial e'e}{\partial \hat{\beta}} = \begin{bmatrix} \frac{\partial e'e}{\partial \hat{\beta}_0} \\ \frac{\partial e'e}{\partial \hat{\beta}_1} \\ \vdots \\ \frac{\partial e'e}{\partial \hat{\beta}_k} \end{bmatrix}$$

ومن المعادلة (1.9) نجد أن :

$$\frac{\partial e'e}{\partial \hat{\beta}} = -2\,X'Y + 2X'\,X\hat{\beta}$$

حيث أن :

$$\frac{\partial e'e}{\partial \hat{\beta}} = \frac{\partial e'e}{\partial \hat{\beta}'}$$

لإيجاد التقديرات فإن :

$$\frac{\partial e'e}{\partial \hat{\beta}} = 0$$

$$-2\,X'Y + 2X'\,X\hat{\beta} = 0$$

بقسمة الطرفين على 2

$$X'\,X\hat{\beta} = X'Y _____ (1.10)$$

بضرب طرفى (1.10) فى $(X'X)^{-1}$ فنحصل على :

$$(X'X)^{-1}X'\,X\hat{\beta} = X'Y(X'X)^{-1}$$

$$\therefore\ \hat{\beta} = X'Y(X'X)^{-1} _____ (1.11)$$

---

[1] المرجع السابق ، ص 158 .

المعادلة (1.11) تعتبر المعادلة الاساسية لطريقة المربعات الصغرى فى حالة النموذج الخطى العام ويمكن التوصل الى عناصر كل من المصفوفة $(X'X)^{-1}$ والمتجه $X'Y$ كالآتى [1] :

$$X'X = \begin{bmatrix} 1 & 1 & \dots & 1 \\ X_{11} & X_{12} & \dots & X_{1n} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ X_{K1} & X_{K2} & \dots & X_{Kn} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & X_{11} & \dots & X_{K1} \\ 1 & X_{12} & \dots & X_{K2} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ 1 & X_{1n} & \dots & X_{Kn} \end{bmatrix}$$

$$X'X = \begin{bmatrix} n & \sum_{i=1}^{n} X_{1i} & \sum_{i=1}^{n} X_{2i} & \dots & \sum_{i=1}^{n} X_{ki} \\ \sum_{i=1}^{n} X_{1i} & \sum_{i=1}^{n} X^2{}_{1i} & \sum_{i=1}^{n} X_{1i}X_{2i} & \dots & \sum_{i=1}^{n} X_{1i}X_{ki} \\ \sum_{i=1}^{n} X_{2i} & \sum_{i=1}^{n} X_{2i}X_{1i} & \sum_{i=1}^{n} X^2{}_{2i} & \dots & \sum_{i=1}^{n} X_{2i}X_{ki} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ \vdots & \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ \sum_{i=1}^{n} X_{Ki} & \sum_{i=1}^{n} X_{ki}X_{1i} & \sum_{i=1}^{n} X_{ki}X_{2i} & \dots & \sum_{i=1}^{n} X^2{}_{Ki} \end{bmatrix}$$

ويلاحظ أن المصفوفة $(X'X)$ متماثلة لذلك ستكون المصفوفة $(X'X)^{-1}$ هى الأخرى متماثلة .

$$X'Y = \begin{bmatrix} 1 & 1 & \dots & 1 \\ X_{11} & X_{12} & \dots & X_{1n} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ X_{K1} & X_{K2} & \dots & X_{Kn} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ \vdots \\ Y_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \sum_{i=1}^{n} Y_i \\ \sum_{i=1}^{n} X_{1i}Y_i \\ \vdots \\ \sum_{i=1}^{n} X_{ki}Y_i \end{bmatrix}$$

بناءاً على ذلك المعادلة (1.11) تصبح :

$$\widehat{\beta} = \begin{bmatrix} n & \sum_{i=1}^{n} X_{1i} & \sum_{i=1}^{n} X_{2i} & \dots & \sum_{i=1}^{n} X_{ki} \\ \sum_{i=1}^{n} X_{1i} & \sum_{i=1}^{n} X^2{}_{1i} & \sum_{i=1}^{n} X_{1i}X_{2i} & \dots & \sum_{i=1}^{n} X_{1i}X_{ki} \\ & & & & \vdots \\ & & & & \sum_{i=1}^{n} X^2{}_{Ki} \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} \sum_{i=1}^{n} Y_i \\ \sum_{i=1}^{n} X_{1i}Y_i \\ \vdots \\ \sum_{i=1}^{n} X_{ki}Y_i \end{bmatrix} \quad (1.12)$$

(1) المرجع السابق ، ص 159- 161

المعادلة (1.12) هى المعادلة الاساسية فى التطبيق العملى

ويمكن الحصول على تباين متجه المقدرات الذى يمكن من خلاله حساب مصفوفة التباين – التغاير المشترك لمتجه المقدرات لـــ $\widehat{\beta}$ كالاتى :

$$cov\left(\hat{\beta}\right) = \hat{\sigma}_u\left(\acute{X}X\right)^{-1}$$

حيث $\hat{\sigma}_u$ يمكن توضيحها بالمعادلة الاتية :-

$$\hat{\sigma}_u = \frac{\sum_{i=1}^{n} {e_u}^2}{n-k} = \frac{Y'Y - Y'X\,(X'X)^{-1}}{n-k} \quad ---------(1.13)$$

3-2-1-2 تقديرالنموذج بصيغة الإنحرافات Model Estimation by Deviation

إن النموذج بصيغة الإنحرافات هو النموذج الذى لا يحتوى على معلمة المقطع ولذلك يمثل بالمعادلة التى تمر من نقطة الاصل . إذا عرفنا الآتي [1] :

$$\left.\begin{array}{l} x_{ji} = X_{ji} - \bar{X}_j \\ y_i = y_{ji} - \bar{y}_j \\ u_i = U_{ji} - \bar{U}_j \qquad i = 1,2,\dots,k \end{array}\right\} _____(1.14)$$

فإن نموذج الإنحدار الخطى المتعدد بدلالة الإنحرافات سيكون :

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{1i} + \beta_2 x_{2i} + \cdots + \beta_K x_{Ki} + u_i _____(1.15)$$

وبصيغة المصفوفات نحصل على :

$$y = x.b + u _____(1.16)$$

النموذج المقدر هو:

$$\hat{y} = x\hat{b} _____(1.17)$$

حيث $\hat{b}$ متجه المعلمات المقدرة الذى لا يحتوى على $\hat{B}_0$ ، لذلك فإن تقدير OLS كما ورد سابقاً ينتج

$$\therefore\ \widehat{b} = x'y(x'x)^{-1} _____(1.18)$$

حيث

$$(x'x)^{-1} = \begin{bmatrix} \sum {x^2}_{1i} & \sum x_{1i}x_{2i} & \dots & \sum x_{1i}x_{ki} \\ & \sum {x^2}_{2i} & \dots & \sum x_{2i}x_{ki} \\ & & \vdots & \vdots \\ & & & \sum {x^2}_{ki} \end{bmatrix}^{-1}_{(k\times k)}$$

(1) المرجع السابق ، ص ص 164- 165 .

$$x'y = \begin{bmatrix} \sum x_{1i}y_i \\ \sum x_{2i}y_i \\ \vdots \\ \sum x_{ki}y_i \end{bmatrix}_{(k\times 1)} \qquad \widehat{b} = \begin{bmatrix} \hat{\beta}_1 \\ \hat{\beta}_2 \\ \vdots \\ \hat{\beta}_k \end{bmatrix}_{(k\times 1)}$$

ويمكن الحصول على تباين متجه المقدرات بدلالة الانحرافات كالاتى :

$$cov\left(\hat{\beta}\right) = \hat{\sigma}_u (\acute{x}x)^{-1}$$

حيث $\hat{\sigma}_u$ يمكن توضيحها بالمعادلة الاتية :-

$$\hat{\sigma}_u = \frac{\sum_{i=1}^{n} {e_u}^2}{n-k} = \frac{y'y - y'x\,(x'x)^{-1}}{n-k} \quad \text{_____(1.19)}$$

3-2-2 تقييم نموذج الإ نحدار الخطى المتعدد : [1]

يمكن تقييم نموذج الإنحدار الخطى المتعدد بإستخدام نوعين من المعاييير الإحصائية هما:

1/ معامل التحديد المتعدد

2/ إختبارات المعنوية

1/ معامل التحديد المتعدد (Multiple determination Coefficient) :

يستخدم معامل التحديد لإختبار جودة توفيق النموذج الخطى العام و يشير معامل التحديد المتعدد الى النسبة التى يمكن تفسيرها من التغير الكلى فى المتغير التابع بدلالة المتغيرات المستقلة المدرجة فى دالة الإنحدار المتعدد فإذا كان لدينا متغيرين تفسيريين (X_2, X_1) ومتغير تابع (Y) فإن معامل التحديد المتعدد $\left(\mathrm{R}^2{}_{\mathrm{Y,1,2}}\right)$ يشير الى النسبة من التغير الكلى فى Y التى يمكن تفسيرها بدلالة المتغيرين X_2, X_1 معاً ويمكن توضح معامل التحديد المتعدد بالمعادلة التالية :

$$R^2{}_{Y,1,2} = \frac{\hat{b}_1 \sum yx_1 + \hat{b}_2 \sum yx_2}{\sum y^2} \text{ - - - - - - - - - - - - (1.20)}$$

وإذاكان لدينا ثلاث متغيرات تفسيرية X_3, X_2, X_1 يمكن كتابة معدل التحديد المتعدد كما يلي :-

(1) د. عبدالقادر محمد عبدالقادر عطيه (2004م) ، الحديث فى الإقتصاد القياسى بين النظرية والتطبيق ، مكة المكرمة ، ص ص 265 - 266 .

$$R^2_{Y,1,2,3} = \frac{\hat{b}_1 \sum yx_1 + \hat{b}_2 \sum yx_2 + \hat{b}_3 \sum yx_3}{\sum y^2} \quad \text{---------- (1.21)}$$

ويلاحظ انه مع كل إضافة لمتغير تفسيري جديد نضيف حداً فى البسط يمثل أثر هذا المتغير على العلاقة الكلية وهو يمثل حاصل ضرب المعامل الإنحدارى لهذا المتغير فى مجموع حاصل ضرب إنحرافات المتغير التابع مع إنحراف المتغير التفسيري .

كما يلاحظ أن قيمة معامل التحديد المتعدد تزداد كلما أضفنا متغيراً تفسيرياً جديداً ، ويندر أن تنقص ، وذلك لان البسط يزداد فى حين يظل المقام ثابتاً وهذا يعني أن مقياس معامل التحديد المتعدد يتأثر بعدد المتغيرات التفسيرية . ولتلاشي هذا القصور يتعين أن نصحح قيمة معامل التحديد بحيث لايتأثر بعدد المتغيرات التفسيرية . ويمكن عمل ذلك عن طريق أخذ عدد من درجات الحرية فى الحسبان عند حساب معامل التحديد ، حيث أن درجات الحرية $(K-1)$ تقل مع زيادة عدد المتغيرات التفسيرية وثبات حجم العينة (ذلك لان زيادة عدد المتغيرات التفسيرية يصاحبها زيادة فى عدد المعلمات المقدرة (K))، وتصبح صيغة معامل التحديد المعدل (R^{-2}) (Adjusted R^2) كمايلى (1.22)

$$R^{-2}_{Y,X_1,X_2} = 1 - \frac{\sum e^2_i}{\sum y^2_i} \cdot \frac{n-1}{n-K} \quad \text{----------}$$

ويلاحظ أن زيادة عدد المتغيرات التفسيرية ومن ثم عدد المعلمات المقدرة (K) يؤثرسلباً على قيمة معامل التحديد المعدل ومن المعادلة (1.22) يمكن صياغة معامل التحديد المعدل على النحو التالى :

$$R^{-2}_{Y,X_1,X_2} = 1 - (1 - R^2)\frac{n-1}{n-K} \quad \text{---------- (1.23)}$$

ويلاحظ أن $R^{-2} < R^2$ لأي $K > 1$ وكلما زاد عدد المتغيرات التفسيرية كلما زاد الفرق بين R^{-2}, R^2 . ومن ناحيه أخرى طالما أن $(n-1/n-k)$ تزداد مع زيادة عدد المتغيرات التفسيرية فإن R^{-2} ربما تصبح قيمته سالبه عند عدد معين من المتغيرات التفسيرية ، وفى هذه الحالة نعتبر قيمته صفراً ، أما R^2 فإن قيمته لابد أن تكون موجبه . وتتراوح قيمة معامل التحديد بين الصفر والواحد فإذا كان يساوى واحد فإن هذا يعنى أن المقدرة التفسيرية للنموذج كاملة وأن جودة التوفيق عند حدها الاقصى . أما إذا كان يساوى صفر فإن هذا يعنى أن المقدرة التفسيرية للنموذج منعدمة وأن جودة التوفيق عند الحد الادنى [1].

(1) المرجع السا بق ، ص ص 267 ، 268 .

2/ إختبارات المعنوية:

يعد تقدير قيم المعالم من بيانات العينة لابد من إختبار الى أى مدى يمكن الإعتماد عليها كاساس جيد للوصول لمعلمات المجتمع وسوف يتم ذلك من خلال إختبار مدى ملائمتها الإحصائية بإستخدام إختبارات المعنوية . ويوجد هناك ثلاثة إختبارات يمكن إستخدامها لهذا الغرض وهى : [1]

أ/ إختبار Z $\quad Z-\text{test}$

ب/ إختبار t $\quad t-\text{test}$

ج/ إختبار F $\quad F-\text{test}$

أ/ إختبار Z :-

لإستخدام إختبار Z لابد من توافر الشروط التالية :

أن يكون تباين المجتمع معلوم .

أن يكون تباين المجتمع مجهول ولكن حجم العينة كبير $(N > 30)$ وغالباً ما يكون تباين المجتمع مجهول فى مجال التطبيقات القياسية ولذا إذا كان حجم العينة كبيرا فإننا يمكن أفتراض أن تباينها تقريب مقبول لتباين المجتمع المجهول ومن ثم يمكن إستخدام إختبار Z ويقوم هذا الإختبار على الخطوات التالية :

تحديد الفروض (فرض العدم والفرض البديل)

$$H_0: B_i = 0$$
$$H_1: B_i \neq 0$$

تحديد قيمة Z المحسوبة للمعلمة المقدرة وفقاً للقاعدة التالية

$$Z_c = \frac{B_i}{S(B_i)} \qquad \frac{\text{المعلمة المقدرة}}{\text{الخطأ المعيارى للمعلمة}}$$

تحديد قيمة Z الجدولية عند مستوى معنوية ودرجات حرية $(N-K)$ ، نقارن Z المحسوبة و Z الجدولية فإذا كانت Z المحسوبة اكبر من Z الجدولية نرفض فرض العدم ونقبل الفرض البديل وهذا يعنى أن المعلمة المقدرة لها معنوية إحصائية وتختلف جوهرياً من الصفر وبالتالى يمكن أن نثق فى تقدير العينه كاساس جيد للوصول لمعلمة المجتمع والعكس هو الصحيح .

(1) د. طارق محمد الرشيد (2005) ، المرشد فى الإقتصاد القياسى التطبيقى ، كلية الدراسات العليا ، جامعة السودان ، ص 70-72.

ب/ إختبار t :-

يستخدم إختبار t عندما يكون تباين المجتمع مجهول وحجم العينه $(N < 30)$ وذلك بشرط أن يكون مجتمع المعلمات المقدرة موزعاً توزيع معتدلاً ويقوم إختبار t على الخطوات التالية :-

تحديد الفروض (فرض العدم والفرض البديل)

$$H_0: B_i = 0$$
$$H_1: B_i \neq 0$$

تحديد قيمة t المحسوبة للمعلمة المقدرة وفقاً للقاعدة التالية

$$T_c = \frac{B_i}{S(B_i)} \qquad \frac{\text{المعلمة المقدرة}}{\text{الخطأ المعيارى للمعلمة}}$$

تحديد قيمة t الجدولية من جدول توزيع t عند درجات حرية $(N - K)$ ومستوى معنوية $(5\%, 1\%)$.

إذا كانت قيمة t المحسوبة اكبر من t الجدولية نرفض فرض العدم ونقبل الفرض البديل وتكون المعلمة المقدرة من العينه معنوية إحصائياً والعكس هو الصحيح ، فإذا كانت t المحسوبة اقل من t الجدولية نقبل فرض العدم ونرفض الفرض البديل وتكون المعلمة المقدرة من العينه غير معنوية إحصائياً .

ج/ إختبار F :-

يستخدم هذا الإختبار لإختبار معنوية النموذج بصورة كلية وهذا يعنى اختبارات تاثير المتغيرات المستقلة مجتمعة على المتغير التابع ، ويقوم إختبار F على الخطوات التالية :

تحديد الفروض (فرض العدم والفرض البديل)

$$H_0: B_i = B_2 = B_k = 0$$
$$H_0: B_i = B_2 = B_k \neq 0$$

تحديد قيمة F المحسوبة للمعلمة المقدرة وفقاً للصيغة التالية :

$$F = \frac{R^2/K-1}{(1-R^2)/n-K}$$

تقديرقيمة F الجدولية من جدول توزيع F عند مستوى المعنوية ودرجات حرية $(K - 1)$و$(N - K)$

إذا كانت قيمة F المحسوبة اكبر من F الجدولية نرفض فرض العدم ونقبل الفرض البديل ومن ثم فإن كل المعلمات لاتساوى الصفروبالتالى يمكن القول أن الإنحدار ذومعنوية إحصائية والعكس هوالصحيح ، فإذا كانت قيمة F المحسوبة اقل من F الجدولية نقبل فرض العدم ونرفض الفرض البديل ومن ثم فإن فإن الإنحدار لاتكون له معنوية إحصائية .

ايضاً يمكن إجراء إختبار F عن طريق جدول تحليل التباين

د/ تحليل التباين فى الإنحدار الخطى المتعدد وإحصائية F :-

(ANONA IN Multiple Linear Regression)

الهدف الاساسى من إجراء إختبار F عن طريق جدول تحليل التباين هو إختبار معنوية النموذج بصورة كلية ، وهذا يعنى إختبار تأثير المتغيرات المستقلة مجتمعة على المتغير المعتمد ، أى إختبار الفرضية الآتية : [1]

$$H_0: \beta_i = \beta_2 = \cdots = \beta_k = 0$$
$$H_1: \text{At least two } \beta' s \; are \; not \; equal$$

ويمكن توضح جدول تحليل التباين فى نموذج الإنحدار الخطى المتعدد كالآتي :

S. O. V	D. F	S. S	M. S	F
Regression	k	$\widehat{b'}x'y$	$\widehat{b'}\ x'y/k$	$\dfrac{\widehat{b'}\ x'y/k}{\widehat{\sigma}^2{}_u}$
Error	$n-k-1$	$\sum e^2{}_i = \sum y^2{}_i - b'x'y$	$\widehat{\sigma}^2{}_u$	
Total	$n-1$	$\sum y^2{}_i$		

وبعد حساب قيمة F تقارن مع القيمة الجدولية $F_{k,n-k,\alpha}$ فإذا كانت $F < F_{k,n-k,\alpha}$ فإنه تقبل فرضية العدم وهذا يعنى انه لايوجد تأثير معنوى من قبل المتغيرات المستقلة مجتمعة على المتغير المعتمد .

أما إذا كانت $F > F_{k,n-k,\alpha}$ فإنه ترفض فرضية العدم وتقبل الفرضية البديلة وهذا يعنى ان المتغيرات المستقلة مجتمعة تؤثر على المتغير المعتمد .

(1) د. بسام يونس إبراهيم واخرون ، مرجع سبق ذكره ، ص ص 183- 185 .

3-3 مشاكل القياس لنموذج الإنحدار الخطى العام:-ـ

تظهرالمشاكل القياسية نتيجة للإخلال بإحدى الفروض الاساسية لطريقة المربعات الصغرى العادية (OLS) التى تجعل من هذه الطريقة اسلوباً غير ملائم لتقدير العلاقات الإقتصادية .

3-3-1مشكلة الإرتباط الذاتى (auto correlation)

يشير الإرتباط الذاتى بوجه عام إلى وجود إرتباط بين قيم المشاهدة لنفس المتغير . وفى نماذج الإنحدار عادة ماتشير مشكلة الإرتباط الذاتى الى وجود ارتباط بين القيم المتتالية للحد العشوائى وفى هذه الحالة تكون قيمة معامل الارتباط بين القيم المتتالية للحد العشوائى (أومعامل التغاير) غيرمساوية للصفر .

ومن المعروف أن احد الافتراضات الهامة لنموذج الإنحدار هو أن معاملات الأخطاء العشوائية غيرمرتبطة زمنياً (فى حالة السلاسل الزمنية) أو قطاعياً (فى حالة البيانات المقطعية) ويسمى الارتباط بين المشاهدات المرتبطة زمنياً أو قطاعياً بظاهرة الارتباط الذاتى (AUtocorrelation).

وفى حالة وجود هذه الظاهرة فإن $E(u_i u_j) \neq 0$ وهذا يعنى أن الاخطاء العشوائية الناجمة عن أى مشاهدة تعتمد على الاخطاء العشوائية الناجمة عن اى مشاهدة أخرى ضمن بيانات العينة. [1]

أولاً : اسباب مشكلة الارتباط الذاتى :

يمكن تلخيص أهم اسباب الإرتباط الذاتى فيما يلى [2] :-

1/ حذف بعض المتغيرات التفسيرية ذات القيم المرتبطة ذاتياً مما يترتب عليه مايسمى بخطأ الحذف مما يتعكس بدوره فى قيم الحد العشوائى (u_t) .

2/ سوء تعيين الشكل الرياضى للنموذج (إستخدام صيغة رياضية تختلف عن الصيغة الحقيقية للعلاقة محل التقدير)

3/ سوء تعيين المتغير العشوائى (u_t) نفسه .

4/ معالجة البيانات ففى بعض الحالات قد تكون البيانات المنشورة شهرية ويريد الباحث بيانات على اساس ربع سنوى .

ثانياً : آثار مشكلة الإرتباط الذاتى :-

يمكن تلخيص آثار مشكلة الإرتباط الذاتى فى الآتي:

1/ لا يؤثروجود الإرتباط الذاتى على درجة تحيز قيم المعالم المقدرة حيث تظل القيم المقدرة غير متحيزه كذلك تظل متسقة ولكنها تفقد صفة الكفاءة .

(1) د. طارق محمد الرشيد ، مرجع سبق ذكره ، ص 50-51.

(2) د. عبدالقادر محمد عبدالقادر عطيه ، المرجع السابق ، ص ص 444- 447 .

2/ يؤدي وجود مشكلة الإرتباط الذاتى إلى صغر حجم الاخطاء المعيارية للمعلمات المقدرة الأمرالذى يؤدى إلى:

(أ) رفع معنوية المعلمات المقدرة .

(ب) عدم دقة فترات الثقة التى تستخدم الاخطاء المعيارية فى حسابها .

(ج) عدم صلاحية إختبار t.

(د) تصبح التنبؤات المؤسسه على نتائج النموذج غير صحيحه .

(هـ) المبالغة فى تقدير قيمة معامل التحديد R^2 .

ثالثاً : إختبارات الكشف عن الإرتباط الذاتى :-

من بين الإختبارات التى تستخدم فى التحقق من وجود ارتباط ذاتى بين القيم الحقيقية للحد العشوائى

إختبار ديربن واتسون (D.W) Durbin – Watson

وهنالك بعض الشروط التى يتعين توافرها لإستخدام هذا الإختبار وهى : [1]

1/ يستخدم هذا الاختبار فى حالة الإرتباط الذاتى من الرتبه الاولى فقط والتى تاخذ معادلة إنحداره الصيغة التالية

$$u_t = P_{u_{t-1}} + W_t$$

2/ لابد أن تحتوي معادلة الإنحدار الاصلية بالنموذج على معلمه تقاطعية .

3/ يتعين الا يحتوي نموذج الإنحدار الاصلى على المتغير التابع ذو الفجوة الزمنية كاحد متغيراته التفسيرية .

4/ لابد أن يكون حجم العينة اكبر من 14 مشاهدة حتى يمكن إجراء الاختبار لان الجداول الخاصة به تبدأ من $(n = 15)$.

ويقوم إختبار ديربن واتسون (D.W) على الخطوات التالية :

– تحديد الفروض

فرض العدم $H_0: P = 0$

فى مواجهة الفرض البديل (إختبار طرفين) $H_1: P \neq 0$

إرتباط ذاتى طردي $H_1: P > 0$

إرتباط ذاتى عكسي $H_1: P > 0$

تحديد إحصائية d^* المحسوبه من خلال المعادلة التالية

$$d^* = \frac{\sum_{t=2}^{n}(e_t - e_{t-1})^2}{\sum_{t=1}^{n} e_t^2} \quad \text{_____(1.24)}$$

ويمكن الحصول على d^* من خلال المعادلة الاتية :

$$d^* = 2(1 - P) \quad \text{_____(1.25)}$$

(1) المرجع السابق ، ص ص 448-452 .

حيث P = معامل الارتباط الذاتى للمجتمع

فإذا كانت قيمة $d = 2$ فإن معامل الإرتباط الذاتى (P) يساوى صفر وبالتالى ينعدم الارتباط الذاتى

وإذاكانت $d = 0$ فإن معامل الإرتباط الذاتى (P) يساوى $+1$ وبالتالى يوجد إرتباط ذاتى موجب أى أن

$0 < d < 2$ وكلما قلت قيمة d مبتعدة عن 2 ومقتربة من الصفر كلما زادت درجة الإرتباط الذاتى الموجب

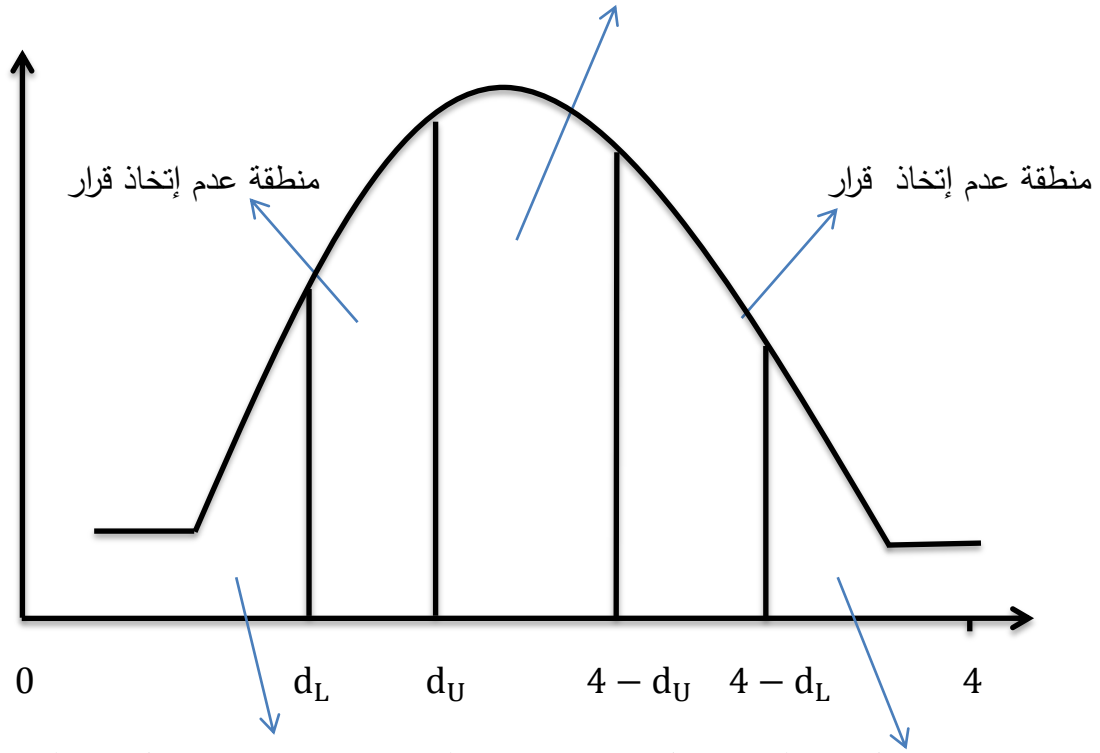
اما إذاكانت $d = 4$ فإن معامل الإرتباط الذاتى (P) يساوى -1 وبالتالى يوجد إرتباط ذاتى سالب أى

$2 < d < 4$ وكلما قلت قيمة d مبتعدة عن 2 ومقتربة من 4 كلما زادت درجة الإرتباط الذاتى العكسى

ويمكن توضيح إختبار $\mathbf{Durbin - Watson\ (D.W)}$ فى حالة النموذج الخطى البسيط أو المتعدد بالشكل (1) أدناه .

الشكل (1)

رسم بيانى لإختبار ديربن واتسون $\mathbf{Durbin - Watson\ (D.W)Test}$ [1]



من جدول $\mathbf{Durbin - Watson\ (D.W)}$ يتم إستخراج الحدين الاعلى(d_L) والادنى (d_U) للإحصائية (d^*) إعتمادا على(k) عدد المتغيرات المستقلة فى النموذج و (n) حجم العينة و (α) مستوى المعنوية حيث يتم مقارنة

(1) بسام يونس ابراهيم واخرون مرجع سبق ذكره ، ص ص 240- 241 .

الإحصائية (d^*) بالقيمتين (d_L) و (d_U) ويتم إتخاذ القرار بخصوص قبول أو رفض الفرضية حسب الاتى :

أ/ إذا كانت $0 < d^* < d_L$ فذلك يبين وجود إرتباط ذاتى موجب لذلك ترفض H_0

ب/ إذا كانت $d_L < d^* < d_U$ فإنه من غير المؤكد وجود إرتباط ذاتى

ج/ إذا كانت $d_U < d^* < 4 - d_U$ فذلك يعنى لا وجود للإرتباط الذاتى عليه تقبل H_0

د/ إذا كانت $4 - d_L < d^* < 4$ فذلك يعنى وجود إرتباط ذاتى سالب لذلك ترفض H_0

رابعاً : علاج مشكلة الإرتباط الذاتى :-

لتحديد العلاج الملائم لمشكلة الإرتباط الذاتى يتعين أن نقف أولاً على سبب المشكلة ويمكن توضيح ذلك فيما يلى :

1/ إذا كان سبب مشكلة الإرتباط الذاتى هو حذف بعض المتغيرات المستقلة فالحل هو أن ندرج هذه المتغيرات المحذوفة فى الدالة تم نعيد التقديرمرة أخرى . أما إذا كان سبب مشكلة الارتباط الذاتى هو سوء تعيين النموذج فإن الحل هو ان نستخدم الصيغة الرياضية الصحيحة فى التقدير.

2/ أما إذا اتضح أن أحد من الاسباب السابقة ليس هو المؤدى الى الارتباط الذاتى نحاول إتباع طريقة أخرى لتخليص النموذج من هذه المشكلة ومن بين الطرق المتبعة فى ذلك طريقة الفروق او طريقة التحويل .

طريقة الفروق (طريقة التحويل) : Transformation Method

يطلق عليها ايضاً طريقة Cochrane . Orcutt وبافتراض ان النموذج الاصلى يأخذ الصيغة التالية $Y_t = \alpha + BX_t + u_t$ _____(1.25)

وبتقدير المعادلة (1.25) وإجراء إختبار ديربن واتسون اتضح وجود مشكلة ارتباط ذاتي طردي فيمكن صياغة المعادلة (1.25) كما يلى :

$$Y_{t-1} = \alpha + BX_{t-1} + u_{t-1} \text{ _____(1.26)}$$

وبضرب المعادلة (1.26) فى المعامل $\hat{P}$ نحصل على

$$\hat{P}Y_{t-1} = \hat{P}\,\alpha + \hat{P}BX_{t-1} + \hat{P}u_{t-1} \text{ _____(1.27)}$$

بطرح المعادلة (1.27) من المعادلة (1.25) نحصل على

$$Y_t - \hat{P}Y_{t-1} = \alpha(1-\hat{P}) + B(X_{t-1} - \hat{P}X_{t-1}) + (u_{t-1} - \hat{P}u_{t-1}) \text{ _____(1.28)}$$

إذا تم إستخدام المعادلة (1.28) فى التقدير فإننا نزيل اثر الارتباط الذاتى من البيانات ممثلاً فى $\hat{P}$ ومن ثم نحصل على القيم المقدرة (α, B) بعد إستبعاد اثر الارتباط الذاتى باستخدام الفروق بدلاً من القيم الاصلية (X_t, Y_t) عند إستخدام طريقة المربعات الصغرى فى التقدير مما يؤدى لفقدان المشاهدة الاولى من المشاهدات حيث تستخدم الصيغة التالية لتعويض هذه المشاهدة لكل من (X, Y) [1]

(1) د. عبدالقادر محمد عبدالقادر عطيه ، مرجع سبق ذكره ، ص ص 460-462 .

$$Y_1 = \sqrt{1-\hat{P}} \qquad X_1 = \sqrt{1-\hat{P}}$$

فإذا كان $\hat{P} = 1$ فإن المعادلة (1.28) تصبح كالآتي :

$$Y_t - Y_{t-1} = B(X_{t-1} - X_{t-1}) + (u_{t-1} - u_{t-1}) \quad \text{_____(1.29)}$$

وبافتراض أن

$$Y_t^* = Y_t - Y_{t-1}$$

$$X_t^* = X_t - X_{t-1}$$

$$U_t^* = U_t - U_{t-1}$$

فإن المعادلة (1.29) يمكن كتابتها كما يلي :

$$Y_t^* = BX_t^* + U_t^* \quad \text{_____(1.29)}$$

وفى هذه الحالة نستخدم الصيغة التالية لتقدير المعلمة B

$$\widehat{B} = \frac{\sum X^* Y^*}{\sum X^{*2}}$$

3-3-2مشكلة عدم ثبات التباين أو إختلاف التباين (Heteroscedasticity)

إحدى الفرضيات الاساسية فى تحليل الإنحدار هى ثبات تباين الاخطاء العشوائية

$$V(U_t) = E(U_t)^2 = \sigma_u{}^2$$

ويعنى ذلك أن متوسط الفرق بين المشاهدات المتجاورة يجب أن لا يزيد أوينقص بشكل كبير مع مرورالزمن . خلاف ذلك يعني أن البيانات تتصف بما يسمى بعدم تجانس التباين ، مما يؤثر فى تقديرات خط الإنحدار .[1]

أولاً : اسباب مشكلة عدم ثبات التباين

من اهم الاسباب التى تؤدى الى ظهور مشكلة عدم ثبات التباين الاتى : [2]

1/ وجود علاقة ذات اتجاهين بين المتغيرات الداخلية .

2/ استخدام البيانات القطاعية بدلاً من بيانات سلسلة زمنية .

3/ استخدام بيانات جزئية بدلاً من البيانات التجميعية، فعند استخدام بيانات تجميعية تختفى الاختلافات بين المفردات حيث يلغى بعضها البعض فلا يكون هناك مجال لتشتت القيم بدرجة كبيرة اما فى حالة البيانات الجزئية فعادة ما يكون التشتت كبير بين القيم .

(1) د. طارق محمد الرشيد ، مرجع سبق ذكره ، ص 36

(2) د. عبدالقادر محمد عبدالقادر عطيه ، مرجع سبق ذكره ، ص 498- 499

ثانياً : آثار مشكلة عدم ثبات التباين :

يترتب على مشكلة عدم ثبات التباين عدد من الآثار تتمثل فى الآتي :

1/ تظل المعلمات المقدرة بإستخدام طريقة المربعات الصغرى تتصف بعدم التحيز والاتساق ولكنها تفقد صفة الكفاءة.

2/ تصبح التباينات المقدرة وكذلك التغايرات الخاصة بالمعلمات المقدرة $(\hat{\alpha}, \hat{B})$ متحيزه وغير متسقة ولذلك فان اختبارات الفروض لا تصبح دقيقة أو ملائمة .

ثالثاً : إختبارات الكشف عن مشكلة عدم ثبات التباين [1]

توجد العديد من الإختبارات للكشف عن مشكلة عدم ثبات التباين ومن اشهر هذه الاختبارات

1/ إختبار بـارك Park Test

لاجراء هذا الاختبار نتبع الخطوات التالية :

– نقوم بتقدير معادلة الإنحدار بإستخدام طريقة المربعات الصغرى .

$$Y = B_0 + B_1X_1 + B_2X_2 + \cdots BK + U$$

ثم نحصل على مربعات البواقى e^2 ونقدر معادلة الإنحدار بينها وبين أحد المتغيرات التفسيرية أوكلها على النحو التالى :–

– فإذا كانت معاملات الإنحدار لها معنوية إحصائه عن طريق إستخدام إختبار T يكون هناك مشكلة عدم ثبات التباين والعكس صحيح .

– نوجد قيمة t_c الجدولية ثم نقارنها مع نظيرتها t المحسوبه عند درجات حرية $n - K$ ومستوى معنوية

– إذا كانت t المحسوبه اكبر من t الجدولية نرفض فرضية العدم ونقبل الفرض البديل القائل أن $B_0 \neq 0$ ويدل ذلك على وجود مشكلة تباين حد الخطأ والعكس كذلك إذا كانت t المحسوبه اقل من t الجدولية نقبل فرض العدم وهذا يعنى عدم وجود مشكلة تباين حد الخطأ .

2/ إختبار آرش ووايت ARCH and White Test :

يتم التعرف على وجود مشكلة عدم ثبات التباين من عدمه من خلال مقارنة القيمة الإحصائية لإختبارآرش ووايت $(ObS * R - Squared)$ مع القيمة المعيارية $(.05)$

فإذا كانت $ObS * R^2 > .05$ نقبل فرض العدم (H_0) القائل بعدم وجود مشكلة عدم ثبات التباين

أما إذا كانت $ObS * R^2 < .05$ نقبل الفرض البديل (H_1) القائل بوجود مشكلة عدم ثبات التباين

---

[1] د. طارق محمد الرشيد ، مرجع سبق ذكره ، ص 36

رابعاً : علاج مشكلة عدم ثبات التباين (إختلاف التباين) [1]

من ابرز الطرق المستخدمة لعلاج مشكلة عدم ثبات التباين طريقة المربعات الصغرى العامة أوالمرجحه Generalized(or weighted)Least Squares وتقوم فكرة هذه الطريقة على إعطاء القيم ذات الإنحراف الاقل عن خط الانحدار وزناً اكبر من القيم ذات الإنحراف الاكبر فى تقدير العلاقة محل الإعتبار . لذلك فإن الوزن الذى تتخذه هو مقلوب الإنحراف المعيارى للبواقى e_t اى أن :

$$W_t = \frac{1}{\delta_t}$$

فكلما قل تباين البواقى زاد الوزن W_t والعكس صحيح ومن ثم فإذا كان النموذج الاصلى

$$Y_t = B_1 + B_2X_{2t} + B_3X_{3t} + U_t$$

فإن النموذج المعدل الذى يتم تقديره لتلاشى مشكلة عدم ثبات التباين إن وجد هو

$$\frac{Y_t}{\delta_t} = \frac{B_1}{\delta_t} + B_2\frac{X_{2t}}{\delta_t} + B_3\frac{X_{3t}}{\delta_t} + \frac{U_t}{\delta_t}$$

وهى نفس الصيغة التالية :

$$W_tY_t = B_1W_t + B_2W_tX_{2t} + B_3W_tX_{3t} + W_tU_t$$

وللتبسيط تصبح الصيغتين السابقتين :

$$Y_t^* = B_1W_t + B_2X_{2t}^* + B_3X_{3t}^* + U_t^*$$

وبتقدير هذه الصيغة المعدلة نكون قضينا على مشكلة عدم ثبات التباين

3-3-3 مشكلة الإرتباط الخطى المتعدد Multicollinearity

يشير مصطلح الإرتباط الخطى المتعدد الى وجود ارتباط خطي بين عدد من المتغيرات التفسيرية فى نموذج الإنحدار . وتكون مشكلة الإرتباط الخطي عند حدها الاقصى إذا كان الارتباط بين المتغيرات التفسيرية تاماً ، اى أن $R_{X_1X_2} = \pm 1$ حيث X_1, X_2 متغيرين تفسيريين .

أولاً : أسباب مشكلة الإرتباط الخطى المتعدد :

من أهم الاسباب التى تؤدي الى ظهور مشكلة الارتباط الخطي المتعدد ما يلى : [2]

1/ ميل المتغيرات الإقتصادية لان تتحرك معاً عبر الزمن نظراً لأنها تتاثر جميعها بنفس العوامل.

2/ إستخدام بعض المتغيرات ذات الفجوات الزمنية كمتغيرات تفسيرية بنموذج الإنحدار .

3/ إستخدام بيانات سلسلة زمنية أو إستخدام بيانات قطاعية فى بعض الحالات مثل إستخدام بيانات قطاعية لمجموعة مؤسسات صناعية لتقدير دالة الإنتاج .

(1) د. عبدالقادر محمد عبدالقادر عطيه ، مرجع سبق ذكره ، ص ص 513-514

(2) المرجع السابق ، ص 471.

4/ يؤدى صغر حجم العينة بحيث تظهر عدد المشاهدات قريبة من عدد المتغيرات المستقلة إلى ظهورمشكلة الإرتباط الخطى وتسمى هذه المشكلة بمشكلة صغر حجم العينه Micro numerosity .

ثانياً : النتائج المترتبة على مشكلة الارتباط الخطى المتعدد

يترتب على مشكلة الإرتباط الخطي المتعدد الآتي :- [1]

1/ تحتفظ مقدرات المربعات الصغرى بالخطية وعدم التحيز هذا إذا كان النموذج قد حدد بدقة .

2/ تتناقص كفاية المقدرات وتتناقص دقة التقدير بحيث يصبح من العسير تحديد الآثر المباشرللمتغيرات المستقلة كل على حدى.

3/ قد ينقاد الباحث خطأ الى رفض وحذف بعض المتغيرات غير المعنوية من النموذج والسبب فى عدم معنويتها يرجع الى العينة المستخدمة من البيانات .

4/ تصبح التقديرات غير مستقرة وشديدة الحساسية تجاه اى تغير يطرأ على العينة المستخدمة .

5/ إذا كان الهدف الرئيسى هو التنبؤ لا يكون الإرتباط الخطى مشكلة جوهرية شريطة أن يستمر نمط الإرتباط المتعدد خلال فترة التنبؤ على ما كان عليه خلال فترة التقدير .

ثالثاً : إختبارات الكشف عن مشكلة الارتباط الخطى المتعدد :

توجد عدة طرق يمكن إستخدامها للكشف عن الإرتباط الخطى المتعدد من أهم هذه الطرق مايلى : [2]

1/ مصفوفة الإرتباط بين المتغيرات المستقلة

حيث يتم وفقاً لهذه الطريقة فحص المصفوفة التى تقييم معاملات الإرتباط البسيطة بين كل المتغيرات المستقلة حيث يقارن معامل التحديد R^2 مع الإرتباطات الجزئية . فإذا كان معامل التحديد R^2 مرتفعاً وكانت الإرتباطات الجزئية منخفضة فإن ذلك مؤشراً لوجود المشكلة .

2/ تحليل فريش (Frish map analysis)

يقوم هذا التحليل على إجراء إنحدار للمتغير التابع مع كل متغير مستقل بشكل منفصل ثم إختبار نتائجها على أساس معيار النظرية الإقتصادية والمعيار الإحصائي لإختبار أفضلها ، ثم يتم بعد ذلك إدخال بشكل تدريجى متغيرات إضافيه . ويصنف المتغير الجديد الذى اضيف الى الدالة أما انه متغير مهم أومتغير غير ضرورى (زائد) أو متغير غير مرغوب فيه ، وذلك إستناداً على ما يحدثه هذا المتغيرمن أثرعلى قيمة معامل التحديد R^2 وحجم إشارات ثوابت الدالة وذلك كما يلى :

(1) عبد المحمود محمد عبدالرحمن ، مقدمة فى الإقتصاد القياسى ، الرياض : مطابع جامعة الملك سعود ، الطبعة الاولى 1996 ، ص 134 .

(2) د. طارق محمد الرشيد ، مرجع سبق ذكره ، ص ص 42 – 43 .

– إذا حسن المتغير الجديد من قيمة R^2 دون أن يؤثر على حجم واشارات الثوابت يقال أن المتغير مهم ويبقى فى الدالة كمتغير مستقل .

– إذا لم يؤثر من قيمة R^2 ولم يؤثر بشكل واضح فى قيم الثوابت اعتبر متغير غير ضرورى فيجب الاّ يدخل فى الدالة .

– إذا أثر تأثير كبير فى إشارات وقيم الثوابت يعتبر متغير غير مرغوب فيه وبالتالى فإن ذلك يعتبرمؤشراً على أن الارتباط الخطى مشكلة خطيرة . وهذا لا يعنى بأننا يجب أن نرفض المتغيرغيرالمرغوب فيه ، فإذا فعلنا ذلك نكون قد تجاهلنا وأهملنا معلومات قيمة تساعدنا فى التوصيف الحقيقي للعلاقة أكثر تعقيداً مع الطريقة التجريبية المقترحة.

الفصل الرابع

الجانب التطبيقى

تمهيد

يحتوي هذا الفصل على الجانب التطبيقي لدوال الانتاج والتكاليف لمحصول السمسم حيث يتم عرض متغيرات النموذج فى جداول واشكال بيانية ، وكذلك يتناول النموذج القياسي المقترح وتقدير وتحليل نماذج الإنتاج والتكاليف وإختبار المشكلات القياسية . ومن ثم إختيار أفضل نموذج للإنتاج والتكاليف لمحصول السمسم فى ولاية القضارف

4-1 توصيف وتقدير نموذج الإنتاج :

أولاً : توصيف النموذج

توصيف نموذج الاقتصاد القياسي يعني صياغة الظاهرة في شكل رياضي وذلك وفق طبيعة إتجاهات الظاهرة، او ما يعرف بمرحلة صياغة الفرضيات.

عليه فإن نموذج الإنتاج لمحصول السمسم فى ولاية القضارف دالة فى المساحة المحصودة والتمويل الزراعى فى السنه السابقة والأسعار فى السنة السابقة . أى أن

$$Q_t = f(AH_t, F_{t-1}, P_{t-1})$$

حيث تمثل AH_t = المساحات المزروعة (المحصودة) فى السنه t

F_{t-1} = التمويل الزراعى فى السنه $(t-1)$

P_{t-1}= الاسعار فى السنة $(t-1)$

4-1-1 متغيرات نموذج دالة الإنتاج

4-1-1-1الإنتاج:

يرى الفكر الإقتصادي الحديث ان الانتاج ليس خلق المادة وانما هو خلق المنفعة او إضافة منفعة جديدة ، بمعنى آخر إيجاد إستعمالات جديدة لم تكن معروفة من قبل، فالخلق ليس من صنع الإنسان وإنماهو من عمل يتفرد به الخالق المبدع سبحانه وتعالى وكل ما فى طاقة الإنسان هو تغيير شكل المادة بما يتناسب وطرق إشباعها للحاجات [1] ويعنى الانتاج هنا ماتدره وتجود به الاراضي الزراعية من محاصيل زراعية مثل السمسم وغيره من المحاصيل الاخرى بالإعتماد على عوامل الطبيعة من مناخ وامطار ودرجة حرارة باستخدام الموارد المادية والبشرية والتقانات .

(1) ايمان قندوز وآخرون (2012) ، دراسة قياسية لدالة الانتاج ، حالة المؤسسة الوطنية للغازات الصناعية . وحدة ورقلة ، دراسة منشورة على الشبكة العنكبوتية (http://bu.univ-ouargla.dz/license/pdf/gendouz-ben-kouider-kebdi.pdf?idmemoire=5023) ، جامعة قاصدى مرباح - ورقلة ص 1.

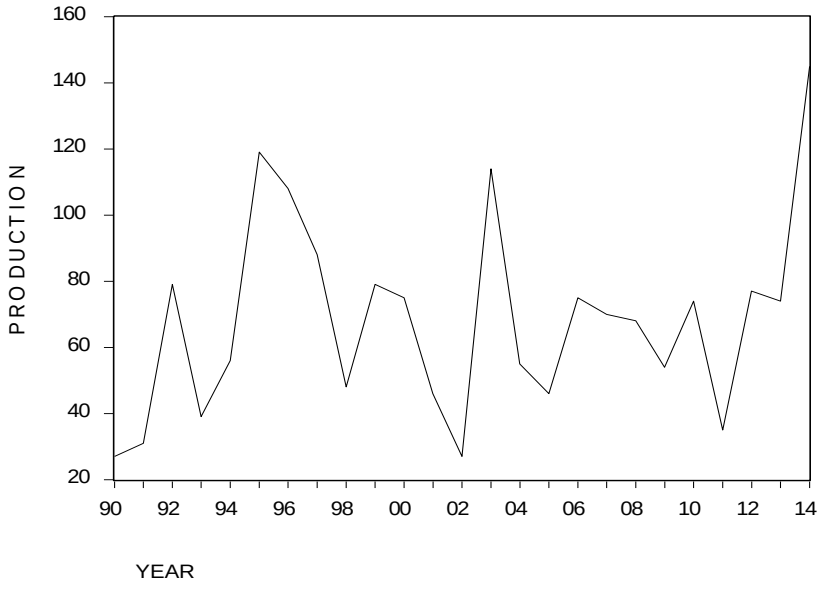
جدول (1) الإنتاج من محصول السمسم بولاية القضارف للفترة من (1990– 2010) بالألف طن متر

السنة	الانتاج(الف طن)	السنه	الانتاج(الف طن)
1990	27	2003	114
1991	31	2004	55
1992	79	2005	46
1993	39	2006	75
1994	56	2007	70
1995	119	2008	68
1996	108	2009	54
1997	88	2010	74
1998	48	2011	35
1999	79	2012	77
2000	75	2013	74
2001	46	2014	145
2002	27		

المصدر: وزارة الزراعة والغابات ولاية القضارف،.

من الجدول (1) يلاحظ التذبذب فى كمية الإنتاج من محصول السمسم من عام 1990 وحتى عام 2014 م ويعزى ذلك الى إعتماد محصول السمسم إعتماداً كلياً على كمية الامطار فى زراعته بالولاية .

الشكل (2) رسم بيانى لإنتاج محصول السمسم فى ولاية القضارف للفترة من (1990 وحتى 2014م)/ بالألف طن مترى



المصدر: الباحث من نتائج التحليل الإحصائى (Eviews)

4-1-1-2 المساحة المزروعة المحصودة:

يقصد بها مساحة الأرض التى تزرع وتحصد خلال سنه زراعية واحدة، ويرى معظم الإقتصاديين أن إنتاجية الأرض تتوقف على نوعين من العوامل. عوامل طبيعية وعوامل إقتصادية ، فالعوامل الطبيعية تشتمل على الخصوبة الطبيعية فى الأرض والمناخ والموقع الجغرافى ومدى ندرة أو وفرة الثروات الطبيعية الكامنه فى الارض ، أما العوامل الإقتصادية تتمثل فى إستخدام وسائل مكافحة الآفات وتقدم وسائل الرى والصرف [1] .

وقد تم إستخدم وحدات الارض الطبيعية معبراً عنها بآلاف الافدنه كمدخلات للإنتاج ، والمساحة المزروعة تعتبر أحد العوامل المؤثرة على الإنتاج فهى تتزايد وتتناقص وفقاً لحالة المناخ وظروف الطلب والاسعار ، فكلما زادت المساحات المزروعة المحصوده من محصول السمسم كلما ارتفع الإنتاج إذا صاحب ذلك تحسن فى الظروف الطبيعية والعكس صحيح وبالتالى تعتبر المساحة المزروعة المحصودة عامل ايجابى فى الإنتاج .

جدول (2)

المساحة المحصودة من محصول السمسم فى ولاية القضارف للفترة من (1990 وحتى 2014 م)/ ألف فدان

السنة	المساحة المزروعة المحصودة	السنة	المساحة المزروعة المحصودة
1990	300	2003	916
1991	350	2004	688
1992	716	2005	344
1993	390	2006	966
1994	627	2007	475
1995	1065	2008	457
1996	925	2009	487
1997	858	2010	568
1998	628	2011	300
1999	1125	2012	756
2000	966	2013	631
2001	658	2014	1118
2002	330		

المصدر: وزارة الزراعة والغابات ولاية القضارف.

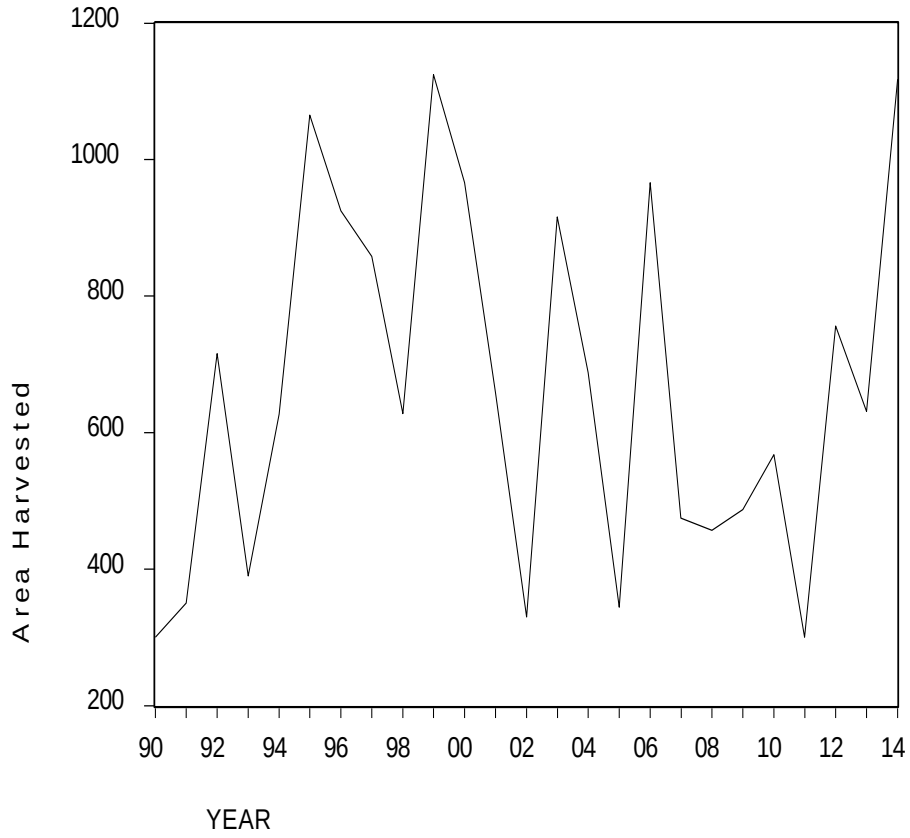
(1) ابراهيم العيسوى (1978) ، القياس والتنبؤ ، (القاهرة: النهضه العربية ، الطبعة الأولى) ص 20.

يلاحظ من الجدول (2) أن المساحة المحصودة من محصول السمسم خلال الفترة من(1994/1990) محصورة مابين (300- 700) فدان ثم ارتفعت فى العام 1995 الى (1065) فدان ثم انخفضت فى الاعوام (98/97/96) وفى العام 1999 كانت اكبر مساحة تم حصادها خلال الفترة من(1990-2014) حيث بلغت (1125) فدان ثم أخذت فى التذبذب صعوداً وهبوطاً بين (300-1000) فدان خلال الفترة (2000-2013) بينما بلغت المساحة المحصودة فى العام 2014 (1118) فدان .

الشكل (3)

رسم بيانى للمساحة المحصودة من محصول السمسم فى

ولاية القضارف للفترة من (1990 وحتى 2014م)/ ألف فدان



المصدر: الباحث من نتائج التحليل الإحصائى (E-views)

4-1-1-3 التمويل الزرعى فى السنه السابقة :

يقصد بالتمويل الزراعى الكيفية التى بواسطتها يمكن الحصول على رأس المال وإستعماله فى القطاع الزراعى . اى انه يبحث فى الطرق والوسائل التى يمكن بواسطتها تجميع راس المال الذى تحتاجه الزراعة وفى أفضل الطرق لاستعمال رأس المال فى الإنتاج والتسويق الزراعى .

جدول (3)

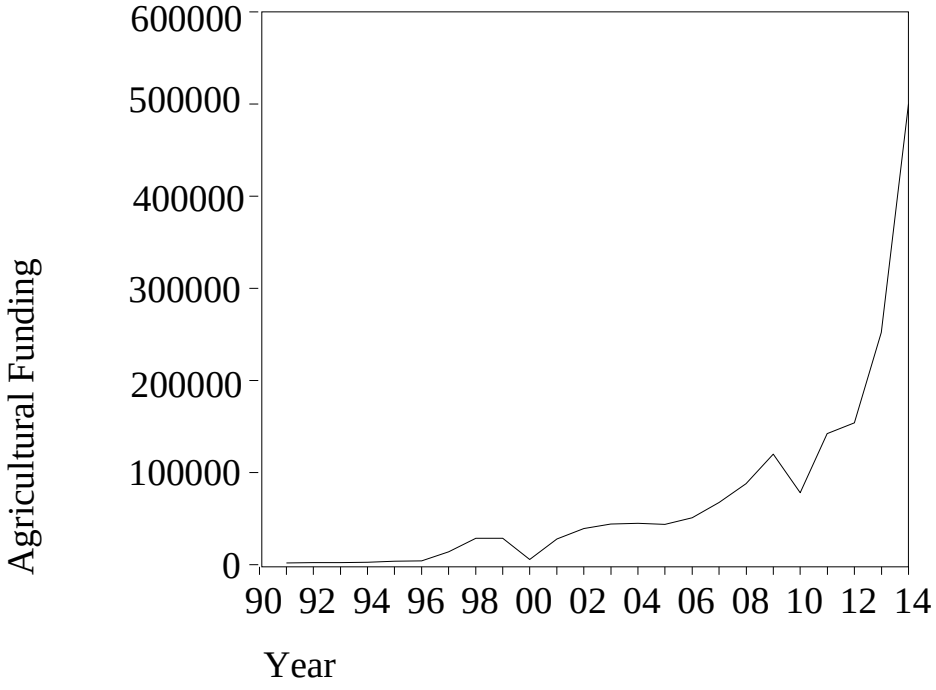
التمويل الزراعى فى السنة السابقة فى ولاية القضارف للفترة من (1991 وحتى 2014 م)/ بألآف الجنيهات

السنه	التمويل الزراعى	السنه	التمويل الزراعى
1990		2003	43816
1991	1850	2004	44737
1992	1926	2005	43510
1993	1988	2006	50700
1994	2435	2007	67465
1995	3503	2008	87749
1996	3902	2009	119818
1997	13619	2010	78045
1998	28437	2011	142196
1999	28607	2012	153633
2000	5336	2013	252034
2001	27900	2014	500009
2002	38883		

المصدر: بنك السودان فرع القضارف

الشكل (4)

رسم بيانى للتمويل الزراعى فى السنة السابقة بولاية القضارف فى الفترة من (2014/1990م) بالآف الجنيهات



المصدر: الباحث من نتائج التحليل الإحصائى (E-views)

4-1-1-4 اسعار السمسم فى السنه السابقة:

يقصد بالسعر اوالثمن [1] كمية النقود التى تدفع للحصول على وحدة واحدة من سلعة أو خدمة ما ، على ان الإقتصاديين يستخدمون هذه الكمية بمعنى اوسع حيث يقصدون بها كمية اى شئ سواء نقود او سلعة ما يجب مبادلتها للحصول على وحدة واحدة من سلعة ما او خدمة ما . كما هو الحال بالنسبة للمقايضة .

إذ أن الزيادة فى اسعار السمسم فى السنه السابقة تحفذ وتشجع المزارعين فى الموسم القادم على زيادة المساحات المزروعة وبالتالى تزيد المساحات المحصودة منه مما يؤدى الى زيادة الإنتاج .

جدول (4)

الاسعار فى السنه السابقة من محصول السمسم فى

ولاية القضارف للفترة من (1990 – 2014 م) / جنيه سودانى / قنطار

السنة	السعر فى السنه السابقة	السنة	السعر فى السنه السابقة
1990		2003	67040
1991	320	2004	84740
1992	1090.3	2005	64660
1993	2798.1	2006	67006
1994	1847.3	2007	56506
1995	2798.1	2008	52802
1996	19708.8	2009	102147
1997	29797.9	2010	10349
1998	30525.4	2011	141000
1999	44595	2012	123000
2000	61780.8	2013	328000
2001	54288	2014	554000
2002	41107		

المصدر: وزارة الزراعة الإتحادية ، إدارة التسويق الزراعى (نشرات الاسعار– أعداد مختلفة)

من خلال الجدول نجد أن أدنى سعر كان فى العام (1991م) إذ بلغ 320 جنيه للقنطار بينما كان أعلى سعر فى العام (2014م) إذ بلغ 554000 جنيه للقنطار . عليه يكون متوسط السعر فى السنه يساوى (46193.3)

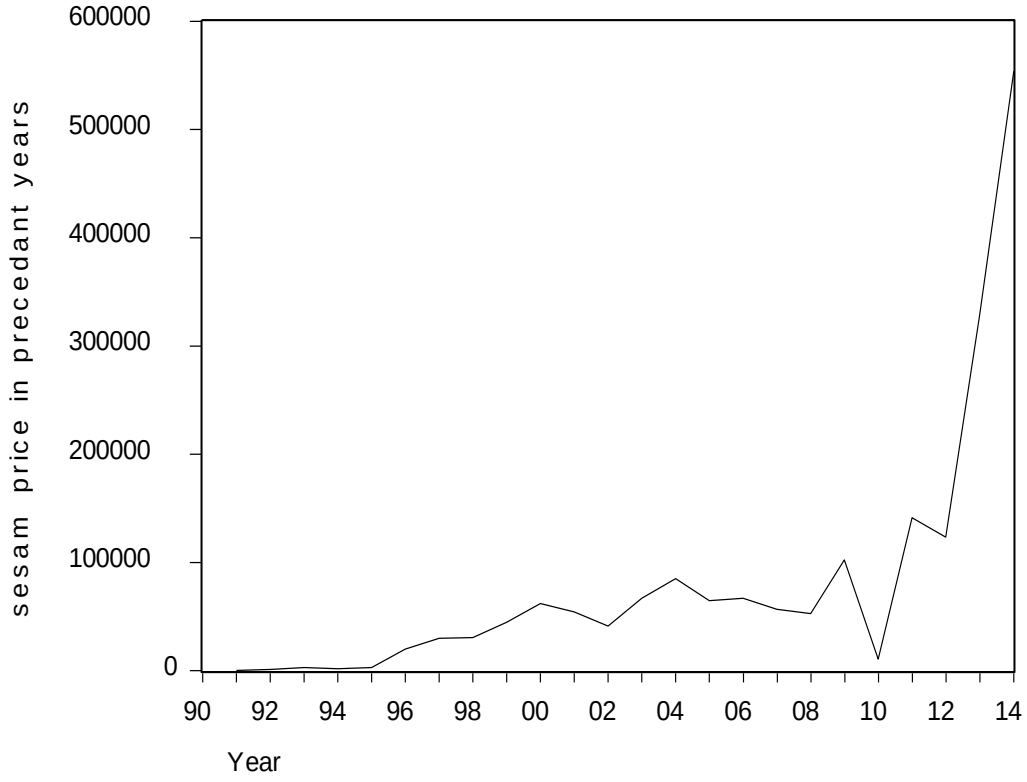
(1) ندى عبدالغفار البدوى ، مرجع سبق ذكره ، 48 .

للقنطار. كذلك يتضح من خلال الجدول أن هنالك إرتفاع وإنخفاض فى أسعار محصول السمسم فى بعض السنوات ويرجع ذلك نتيجة لظروف العرض والطلب وتنافس بعض الدول المنتجه للسمسم ودخولها فى السوق .

الشكل (5)

رسم بيانى للاسعار فى السنه السابقة من محصول السمسم

فى ولاية القضارف للفترة من (1990 وحتى 2014 م) / جنيه سودانى / قنطار



المصدر : الباحث من نتائج التحليل الإحصائى (Eviews)

4-1-2 : النموذج القياسى المقترح لدالة الإنتاج لمحصول السمسم بولاية القضارف :

تم إستخدام الرموز الآتية للتعبير عن متغيرات نموذج الإنتاج لمحصول السمسم فى ولاية القضارف وذلك للتبسيط وسهولة التعبير كالآتي :

Q_t : الإنتاج من السمسم (ألف طن متر) فى السنه t

AH_t : المساحة المحصودة من السمسم (ألف فدان) فى السنه t

F_{t-1} : التمويل الزراعى (جنيه سودنى) فى السنه $(t-1)$

P_{t-1} :اسعار محصول السمسم (جنيه سودنى) فى السنه $(t-1)$

ونظرا لعدم التحكم بالظواهر الإقتصادية نجد أن نموذج الإنتاج بالإضافة الى المتغيرات المستغلة التى تؤثر على دالة الإنتاج يتضمن المتغير العشوائى u_t لتحويل العلاقة الرياضية الى علاقة تصادفية إحتمالية

$$Q_t = B_0 + B_1 AH_t + B_2 F_{t-1} + B_3 P_{t-1} + u_t \quad \text{_____} (1)$$

حيث يمثل

u_t : المتغير العشوائى

(B_0, B_1, B_2, B_3) : هى المعلمات فى النموذج ، حيث يتوقع أن تكون إشارات مقدراتها كالآتي :

B_0 : يمثل القاطع ويتوقع أن تكون إشارته موجبه لانه يمثل حجم الإنتاج عندما تكون جميع متغيرات النموذج مساوية للصفر .

أما (B_1, B_2, B_3) : تمثل الميول الحدية للإنتاج وهى تقيس التغير فى الإنتاج عندما يتغيركل متغير مستقل فى النموذج بوحدة واحدة مع ثبات المتغيرات المستقلة الأخرى ويتوقع ان تكون إشارتيها موجبه .

4-1-3 إختبار إستقرار وسكون السلاسل الزمنية :

تعتبر أولى خطوات التحليل القياسى هو التحليل الاولى للبيانات خاصة إذا كانت بيانات سلاسل زمنية فقد أوضحت عدد من الدراسات التطبيقية مثل دراسة Nelson Polsser , 1982 ودراسة Stok and Watson , 1989 أن أغلب السلاسل الزمنية غير مستقرة فى مستواها (ساكنه) أى أنها تحتوى على جذر الوحدة ويؤدى وجود جذرالوحدة الى وجود إرتباط زائف ومشاكل فى التحليل والإستدلال القياسى، لذلك لابد من التأكد من سلامة البيانات بإجراء إختبارات سكون السلاسل الزمنية. إذ أن بيانات السلاسل الزمنية غالباً ما يوجد بهاعامل الاتجاه العام الذي يعكس وجود ظروف معينه تؤثر على جميع المتغيرات إما فى نفس الإتجاه أو فى إتجاه معاكس . لذلك يمكن تعريف سكون وإستقرار السلاسل الزمنيه بأنه وجود إتجاه عام لبيانات أحد متغيرات النموذج يعكس صفة عدم الإستقرار فى كل البيانات الموجوده . أى انها لا تحتوى على جذر الوحدة ، ويعنى جذر الوحدة فى أى سلسلة زمنية أن متوسط وتباين المتغير غير مستقلين عن الزمن .

إختبار جذر الوحدة :

يعتبر من أهم الإختبارات التى تستخدم على المستوى التطبيقى لإختبار صفة السكون فى السلسلة، وعند تطبيق إختبار جذر الوحدة من الضروري تحديد ما إذا كان المتغير ساكن في مستواه أم عند حساب الفوارق . ومن أهم إختبارات جذر الوحدة على المستوى التطبيقي الآتي :

1/ إختبار ديكى فولر المركب (المعدل) Augmentted Dickey – Fuller :

ويعتبر من أكثر التطبيقات إستخداماً فى التطبيقات العملية

2/ إختبار فيليبس بيرون Phillips and Peron :

ويقوم هذا الاختبار على إدخال تصحيح للارتباط الذاتي باستخدام طريقه غير معلميه . [1]

حيث تقوم فكرة إختبار ديكى فولر وفيلبس بيرون على انه من خلال نتيجة تحليل برنامج Evews إذا كانت القيمة الإحصائية للإختبار اكبر من القيمة الحرجة عند مستوى معنوية (5% ، 1% ، 10%) فإن سلسلة المتغيرات تعتبر مستقرة إما فى مستواها أو فى الفرق الاول أو الفرق الثانى .

وبناء على ماسبق ذكره يمكن توضيح نتائج اختبارات جذور الوحدة باستخدام إختبار ديكي فولرالمركب عند مستوى معنوية 5% للنموذج القياسى لدوال الإنتاج والتكاليف لمحصول السمسم

جدول رقم (5)

نتائج إختبار إستقرار البيانات لدوال الإنتاج والتكاليف لمحصول السمسم

اسم المتغير	نوع الإختبار	القيمة الحرجة عند مستوى معنوية 5% (Critical Value)	القيمة الإحصائية للإختبار (ADF (Test Statistic	إستقرار المتغير
الإنتاج (PR)	ADF	-2.9969	-3.338297	فى المستوى
المساحة المحصودة (AH)	ADF	-2.9969	-3.043113	فى المستوى
التمويل الزراعى فى السنه السابقة (F_{t-1})	ADF	-3.0114	3.465450	فى المستوى
الاسعار فى السنه السابقة (P_{t-1})	ADF	-3.0038	4.069731	فى المستوى
التكلفة الكلية (TC)	ADF	-3.0038	-3.226520	فى الفرق الاول

المصدر: الباحث من نتائج التحليل الإحصائى (Eviews) ملحق (3) ، (4) ، (5) ، (6) وملحق (13)

من خلال نتيجة التحليل فى الجدول (4) نجد أن بيانات السلسه لكل من متغير الإنتاج (PR) ومتغير المساحة المحصودة (AH) ومتغير التمويل الزراعى فى السنه السابقة (F_{t-1}) ومتغير الاسعار فى السنه السابقة (P_{t-1}) إستقرت فى المستوى لان القيمة الإحصائية للإختبار(ADF) اكبر من القيمة الحرجة لمستوى المعنوية (5%) حيث بلغت القيمة الإحصائية للإختبارلكل منها على التوالى (3.338297-)، (3.043113-)، (3.465450) ،(4.069731) بينما بلغت القيمة الحرجة لمستوى المعنوية (5%). لكلٍ منها (2.9969-)،(2.9969-)، (3.0114-) ،(3.0038-) على التوالى أما بيانات السلسله لمتغير التكاليف (TC) إستقرت فى الفرق الأول حيث بلغت القيمة الإحصائية للإختبار (3.226520−) وهى أكبر من القيمة الحرجه (3.0038-)

(1) طارق محمد الرشيد وساميه حسن محمود ،سلسله الاقتصاد القياسي التطبيقي باستخدام برنامج eviews. نماذج الانحدار (نموذج المعادلة الواحدة).

4-1-4 التكامل المشترك : (Co – Integration)

يقصد بالتكامل المشترك إمكانية وجود توازن في الاجل الطويل بين السلاسل الزمنية غير المستقرة في مستوياتها. ويقول (إنجل – جرانجر) انه ليست في كل الحالات التي تكون فيها بيانات السلاسل الزمنية غير ساكنه يكون الانحدار المقدر زائفا . فبيانات السلسلة الزمنية إذا كانت متكاملة من رتبه واحده يقال أنها متساوية التكامل ، ومن ثم فان علاقة الانحدار المقدرلا تكون زائفة على الرغم من عدم سكون السلسلة ويستخدم إختبار (إنجل- جرانجر) للتكامل المشترك إذا كان عدد متغيرات الدراسة يقتصر على متغيرين أما إذا كان عدد متغيرات الدراسة اكثر من متغيرين يستخدم تحليل التكامل المشترك لجوها نسون لإمكانية وجود أكثر من متجه للتكامل المشترك .

ويمكن توضيح نتائج إختبار التكامل المشترك لدالة الإنتاج لمحصول السمسم كالآتي :

جدول رقم (6) نتائج إختبار التكامل المشترك لدالة الإنتاج

Hypothesized	5 Percent Critical Value	Likelihood Ratio
None *	47.21	47.64010
At most 1	29.68	19.59232
At most 2	15.41	9.967980
At most 3 *	3.76	3.806297

المصدر : الباحث من نتائج التحليل الإحصائى (Eviews) ملحق رقم (7)

من خلال إختبار التكامل المشترك إتضح وجود (1) متجه يؤكد وجود تكامل مشترك بين متغيرات النموذج وهذا يؤكد توازن النموذج فى الاجل الطويل ولا يؤدى الى تقدير زائف .

ثانياً : تقدير نموذج الإنتاج لمحصول السمسم فى ولاية القضارف :

جدول رقم (7) نتائج التقدير لدالة الإنتاج لمحصول السمسم بولاية القضارف

المتغير	المعلمة $(\widehat{B})$	الاخطاء المعيارية (SE)	إختبار t	معنوية المعلمة (prob)
C	3.193252	0.142409	22.42305	0.0000
AH	0.001380	0.000197	6.995606	0.0000
F_{t-1}	3.82E-06	1.84E-06	2.080829	0.0502
P_{t-1}	2.91E-06	1.68E-06	1.738736	0.0483

Sig	R^{-2}	R^2	SD	إختبار F	D. W
0.000006	0.71	0.75	0.409115	18.83017	1.99

المصدر : تحليل الباحث بإستخدام برنامج Eviews ملحق رقم (2)

ومن خلال نتائج التحليل التى تم الحصول عليها يمكن كتابة نموذج دالة إنتاج السمسم فى ولاية القضارف بالمعادلة التالية :

$$LOG(PR) = 3.193252 + 0.001380\ AH + 3.82F_{t-1} + 2.91P_{t-1}$$

4- 2 تقييم نموذج الإنتاج ومناقشة فرضياته :

يمكن تقييم نتائج النموذج المتحصل عليها وفقاً للمعايير الاتية

1/ المعيار الإقتصادى :

يتضح من النتيجه أعلاه أن قيمة الثابت (B_0) تساوى (3.193252) وتعنى قيمة الإنتاج بألف طن عندما تساوى المساحة المزروعة والأسعار فى السنة السابقه الصفر وإشارته موجبة وهى تتفق مع النظرية الإقتصادية . كذلك نجد أن قيمة معامل المساحة المحصودة (AH) تساوى ($B_1 = 0.001380$) وهى عبارة عن معدل التغير فى الانتاج عندما تتغير المساحة المحصودة بوحدة واحدة وقيمته موجبه حيث توضح ان العلاقة بين الإنتاج والمساحة المحصودة من محصول السمسم علاقة طردية بمعنى انه عند زيادة المساحة المحصودة بألف فدان سنوياً مع ثبات العوامل الأخرى فان كمية الإنتاج من محصول السمسم تزيد بمقدار 0.001380 طن مترى وهذا يتفق مع النظرية الإقتصادية وهذه النتيجه تثبت صحة الفرضية الاولى. كذلك نجد أن قيمة معامل التمويل الزراعى فى السنه السابقة (F_{t-1}) تساوى $(B_2 = 3.82)$ وهى عبارة عن معدل التغير فى الإنتاج عندما يزيد التمويل الزراعى فى السنه السابقة بواحد جنيه وقيمته موجبه حيث يوضح ان العلاقة بين الإنتاج والتمويل الزراعى فى السنه السابقة علاقة طردية بمعنى انه عند زيادة التمويل الزراعى فى السنه السابقة بواحد جنيه مع ثبات العوامل الأخرى فان كمية الإنتاج من محصول السمسم تتزايد بمقدار (3.82) طن مترى وهذه النتيجة تثبت صحة الفرضية الثانية ايضاً من خلال نتيجة التحليل نجد ان قيمة معامل الأسعار فى السنة السابقة (P_{t-1}) يساوى ($B_3 = 2.91$) وهى عبارة عن معدل التغير فى الانتاج عندما تتغير الأسعار فى السنه السابقة بواحد جنيه وقيمته موجبه حيث توضح ان العلاقة بين الإنتاج واسعار محصول السمسم فى السنه السابقة علاقة طردية بمعنى انه عند زيادة الاسعار فى السنه السابقة بواحد جنيه مع ثبات العوامل الأخرى فان كمية الإنتاج من محصول السمسم تتزايد بمقدار (2.91) طن مترى وهذا مطابق للنظرية الإقتصادية وهذه النتيجة تثبت الفرضية الثالثة .

2/ المعيار الإحصائى : ويشتمل على

أ/ معنوية المعالم

يتم من خلال المعيار الإحصائى تحديد معنوية المعالم المقدرة وتكون المعلمة معنوية عندما تكون قيمة المعنوية للمعلمة $(prob)$ أقل من 05. ومن خلال نتيجة التحليل الإحصائى للنموذج المقدر نجد أن قيمة المعنوية لمعامل

المساحة المحصودة تساوى (0000.) وهى أقل من 05. مما يعنى معنوية المساحة المحصودة إحصائياً اى أن لها تاثير على الإنتاج .كذلك نجد أن قيمة معامل التمويل الزراعى فى السنه السابقة يساوى (0.05) وهى مساوية للقيمة المعيارية 05. مما يعنى معنوية التمويل الزراعى فى السنه السابقة إحصائياً أى ان له تاثير معنوى على الإنتاج كما بلغت قيمة معامل السعر فى السنه السابقة (0.0483) وهى اقل من 05. مما يعنى معنوية الاسعار فى السنة السابقة إحصائياً اى أن لها تاثير على الإنتاج . وهذه النتائج المعنوية للمعالم المقدرة تدل على وجود علاقة سببية بين كل من المساحة المحصودة والتمويل الزراعى فى السنه السابقة والاسعار فى السنه السابقة والمتغير التابع الإنتاج .

ب/ معنوية النموذج ككل من خلال إختبار F. test

من خلال نتيجة التحليل يتضح أن القيمة الإحتمالية لإختبار F تساوى (Prob(F−statistic)= 0.000001) وهى اقل من 05. مما يعنى رفض فرض العدم H_0 ونقبل الفرض البديل H_1 وهذا يدل على أن النموذج ككل معنوى .

ج/ إختبار جودة توفيق النموذج من خلال قيمة معامل التحديد المعدل ($\mathbf{Adjusted\ R-squared(R^{-2})}$)

من خلال نتيجة التحليل نجد ان قيمة معامل التحديد المعدل تساوى $R^{-2} = .71$ ويوضح ذلك أن 71%من التغيرات التى تحدث فى المتغير التابع (الانتاج) ترجع الى المتغيرات المستقلة (المساحة المحصودة والتمويل الزراعى فى السنه السابقة والاسعار فى السنه السابقة) وان 29% من التغيرات التى تحدث فى المتغير التابع (الإنتاج) عبارة عن اثر المتغيرات العشوائية وهذا يدل على جودة توفيق النموذج .

3/ المعيار القياسى : ويتم من خلاله إختبار مشكلات الإرتباط الخطى العام(المتعدد) والمتمثله فى

أ/ مشكلة الإرتباط الذاتى :

لإكتشاف أن النموذج لا يعانى من مشكلة الإرتباط الذاتى نستخدم إختبار(Durbin. Watson(D. W)) ومن خلال نتيجة التحليل نجد أن القيمة المحسوبة للإختبار $D.W = 1.99$ وعند مقارنتها بالقيمة الجدولية لإختبار ديربن – واتسون عند $K = 2$ (عددالمتغيرات المستقلة) و$n = 25$ (حجم العينة) ومستوى معنوية 5% وجد أن $d_u = 1.55$ ويتضح أن $d_u < D.W < 4 - d_u$ اى ان $1.55 < 1.99 < 2.45$ وبالتالى فإن النموذج لا يعانى من مشكلة الإرتباط الذاتى .

ب/ مشكلة إختلاف التباين :

لكشف أن النموذج لا يعانى من مشكلة إختلاف التباين تم إستخدم إختبار آرش (ARCH Test) ومن نتيجة التحليل الموضحة فى الملحق رقم (8) يتضح أن أن القيمة الإحتمالية للإختبار (Obs*R-squared) تساوى (0.597649) وهى غير معنوية (In significant) اى انها أكبر من (05.) وبالتالى نقبل فرض العدم القائل بعدم

وجود مشكلة إختلاف التباين ونرفض الفرض البديل القائل بوجود مشكلة إختلاف التباين وهذا يدل على أن النموذج لا يعانى من مشكلة إختلاف التباين (عدم ثبات التباين).

ج/ مشكلة الإرتباط الخطى المتعدد :

يتم إستخدام مصفوفة الإرتباطات بين المتغيرات المستقلة لإختبار مشكلة الإرتباط الخطى المتعدد فى النموذج من عدمه ومن خلال نتيجه التحليل تم التوصل الى مصفوفة الارتباطات ملحق رقم (9) ومن خلال مصفوفة الإرتباطات نجد انه لا يوجد إرتباط قوى بين المتغيرات المستقلة وبالتالى فإن النموذج لا يعانى من وجود مشكلة الإرتباط الخطى المتعدد. ومن خلال إختبار هذه المشاكل اتضح ان النموذج الخطى المتعدد الذى تم تقديره لايعانى من اى مشكله من مشاكل القياس .

4-3 توصيف وتقدير نموذج التكاليف

4-3-1 توصيف النموذج :

توصيف نموذج الاقتصاد القياسي يعني صياغة الظاهرة في شكل رياضي وذلك وفق طبيعة إتجاهات الظاهرة، او ما يعرف بمرحلة صياغة الفرضيات. حيث تمثل التكلفة الكلية للمساحات المحصودة المتغير التابع بينما تمثل المتغيرات المستقلة كل من الإنتاج من محصول السمسم والمساحة المحصودة منه . أى أن

$$TC_t = f(Q_t, AH_t)$$

4-3-1-1متغيرات نموذج دالة التكاليف لمحصول السمسم بولاية القضارف

4-3-1-1-1 التكلفة الكلية :

تسمى دوال التكاليف الكلية بالدالة التكعيبية (cubic) وتسمى دوال التكاليف الحدية المتوسطة بالدوال التربيعية (Quadratic) وبالرغم من انها تحتوي على متغير مستقل واحد ولكنها متعددة الحدود يتعين معاملتها نفس معادلة الإنحدار المتعدد فى التقدير [1] .

وهنا تمثل التكلفة الكلية إجمالي التكاليف الإنتاجية المزرعية لمحصول السمسم مجموع القيم النقدية للمواد الإقتصادية المزرعية المستخدمة فى إنتاج هذا المحصول .

التكاليف الكلية لإنتاج فدان السمسم :

يزرع محصول السمسم فى مناطق الزراعة المطرية بشقيها التقليدي والآلي وقد تمت دراسة تكاليف إنتاج فدان السمسم بكل من شمال كرفان ، القضارف، والنيل الازرق وقد تضمنت التكاليف الكلية لفدان السمسم فى مناطق الدراسة على

(1) د . طا رق محمد الرشيد وأ. سامية حسن محمود (بدون تاريخ) ، سلسلة الإقتصاد القياسى التطبيقى بإستخدام برنامج الـ E-views ، نماذج الإنحدار ، كلية الدراسات العليا ، جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا ص 63 .

البنود والعمليات الآتية [1] :-

1/ تحضير الأرض: ويشتمل على تكلفة الآلات المستخدمة فى التحضير كما يشتمل على تكلفة العمالة المستخدمة

2/ الزراعـــــة:

وتشتمل على تكلفة الكديب (نظافة المحصول من النباتات الاخرى)، والتقاوى والاسمدة

الحش: يتم الحش لمحصول السمسم مرتين على الاقل ويكون تقريباً فى حوالى 99% من الارض المزروعة. ويتم الحش عادة بالايدى العاملة مما يؤدي الى إرتفاع تكلفة هذه العملية فى كل مناطق الزراعة سواء كان مطرى تقليدى او مطري آلي .

3/ مدخلات الإنتاج: وتشتمل على

(أ) البذور: تبين ان تكلفة البذور لمحصول السمسم عالية ويتم حسابه على اساس (2.5) كيلوجرام لفدان السمسم.

(ب) الخيش والدبارة : تعتمد تكلفة الخيش والدبارة على إنتاجية الفدان .

4/ **الحصـــــاد:** يتم حصاد السمسم فى فترة زمنية معينه لتقليل الفاقد الذى ينجم عن فرقعة الثمار مما يؤدى الى إستخدام عمالة مكثفة والذى ينتج عنه إرتفاع تكلفة هذه العملية.

5/ الرسوم المحلية والزكاة:

تمثل الزكاة والرسوم المحلية التى تفرض من قبل الولايات والمحليات نسبة كبيرة من إجمالى تكلفة إنتاج الفدان لكل المحاصيل الزراعية مما أدى الى مراجعتها دورياً.

إذا التكلفة الكلية لفدان السمسم هى عبارة عن مجموع تكاليف البنود التى تم ذكرها عاليه.

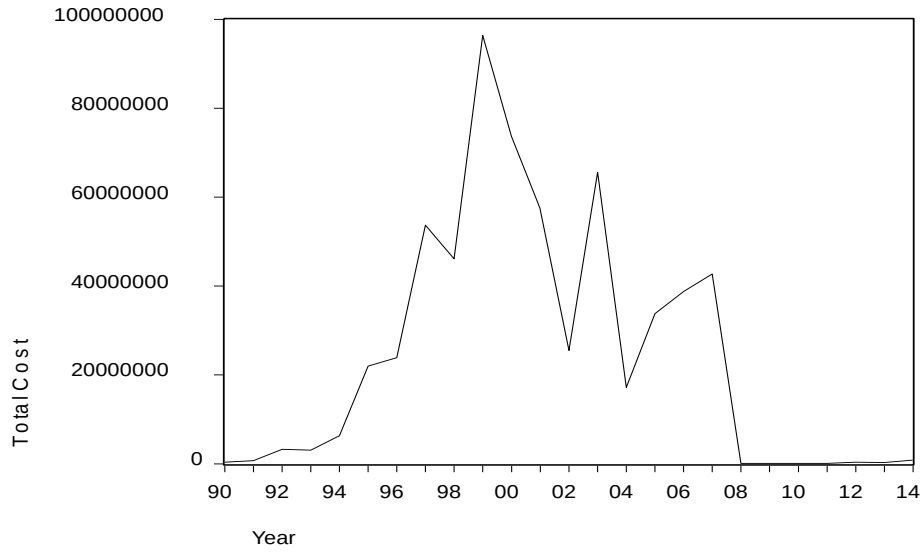
(1) نبيل أحمد محمد سعد وآخرون (1997) ، تكاليف الإنتاج وإستخدام المدخلات بمناطق الزراعة المطرية الآلية ، وزارة الزراعة والغابات ، إدارة الإقتصاد الزراعى ، قسم إقتصاديات الإنتاج و إدارة المزارع ، ص ص 4- 8 .

جدول (8) بيانات التكلفة الكلية لفدان السمسم والتكلفة الكلية للمساحة المحصودة فى ولاية القضارف للفترة من (1990-2014م)

السنة	التكلفة للفدان/جنيه	السنة	التكلفة للفدان/جنيه	التكلفة الكلية للمساحة المحصودة	التكلفة الكلية للمساحة المحصودة
1990	1200	2003	71631	360000	65613996
1991	1980.341	2004	25000	693119.35	17200000
1992	4587.7	2005	98195	3284793.2	33779080
1993	7882.33	2006	40119.86	3074108.7	38755784.76
1994	10146	2007	90000	6361542	42750000
1995	20627	2008	182.9	21967755	83585.3
1996	25794.1	2009	190.91	23859542.5	92973.17
1997	62594.3	2010	216.21	53705909.4	122807.28
1998	73430	2011	284	46114040	85200
1999	85641.3	2012	477.7	96346462.5	361141.2
2000	76352.9	2013	531.421	73756901.4	335326.651
2001	87507	2014	760.846	360000	850625.828
2002	77315			693119.35	

المصدر: وزارة الزراعة الإتحادية ولاية الخرطوم

الشكل (6) رسم بيانى للتكلفة الكلية للمساحة المحصودة من السمسم فى ولاية القضارف للفترة من (1990-2014م)



المصدر : الباحث من نتائج التحليل الإحصائى (Eviews)

من خلال الشكل يتضح ان هنالك تذبذب كبير فى التكاليف الكلية لمحصول السمسم ويرجع ذلك للتكاليف العالية لعملية نظافة السمسم من الحشائش(الحش أوالكديب) وعملية الحصاد لأن نظافة المحصول و حصاده يتم عن طريق القطع اليدوي مما يتطلب ذلك عماله كبيرة وهذا يؤدي لزيادة التكاليف خصوصاً فى حالة شح العمالة .

4-3-1-1-2 الإنتاج

ويقصد به كمية الإنتاج التى يمكن حصادها من محصول السمسم بالولاية خلال العام الزراعى

4-3-1-1-3 المساحة المحصودة :

وتعنى عدد الأفدنه التى تم حصادها فعلاً خلال الموسم الزراعى وكلما زادت المساحة المحصودة ادى ذلك لزيادة كمية الإنتاج .

4-3-1-1-2 النموذج القياسى لدالة التكاليف لمحصول السمسم بولاية القضارف:

يمكن توضيح نموذج دالة التكاليف لمحصول السمسم بالنموذج التالي :

$$TC_t = B_0 + B_1 Q_t + B_2 {Q_t}^2 + B_3 {Q_t}^3 + B_4 QAH + B_5 AH^2 + u_t$$

حيث يمثل :

TC_t : التكلفة الكلية لفدان السمسم (جنيه سودانى) فى السنه t .

Q_t : الإنتاج من السمسم (ألف طن متر) فى السنه t .

AH_t : المساحة المزروعة المحصودة بالفدان فى السنه t .

u_t المتغير العشوائى .

$(B_0, B_1, B_2, B_3, B_4, B_5)$ تمثل المعلمات فى النموذج ، حيث يتوقع أن تكون إشارات مقدراتها كالآتي :

B_0: قيمة الثابت وتمثل التكلفة الثابتة ويتوقع أن تكون إشارته موجبه

(B_1, B_2, B_3) تمثلان معاملات الإنتاج ويتوقع أن تتبادلان الإشارات السالبة والموجبة تبعاً لقوانين الإنتاج حيث تعنى الإشارة السالبة تناقص التكاليف والإشارة الموجبة تزايد التكاليف .

B_4 تمثل معامل الكمية مضروباً فى المساحة المحصودة ويتوقع أن تكون إشارته سالبه .

B_5 تمثل معامل مربع المساحة المحصودة ويتوقع أن تكون إشارته موجبه .

إختبار التكامل المشترك لنموذج التكاليف

جدول (9) نتائج إختبارالتكامل المشترك لدالة التكاليف

Hypothesized	5 Percent Critical Value	Likelihood Ratio
None *	29.68	32.38416
At most 1 *	15.41	15.80195
At most 2	3.76	2.656067

المصدر : الباحث من نتائج التحليل الإحصائى (Eviews) ملحق رقم (14)

من خلال إختبار التكامل المشترك إتضح وجود (2) متجهات تؤكد وجود تكامل مشترك بين متغيرات النموذج وهذا يؤكد توازن النموذج فى الاجل الطويل وأن عدم إستقرار البيانات فى مستوياتها لا يؤدى الى تقدير زائف .

4-3-2 تقدير نموذج التكاليف:

اعتمدت نماذج متعدده فى تقدير دالة التكاليف الكلية بإستعمال ثلاثة أشكال لدوال التكاليف هى (الخطية ، التربيعية ، التكعيبية) ووجد أن النموذج التكعيبى (cubic model) هو الاكثر ملائمة للعلاقة المعتمدة فى الدراسة وذلك لإنسجامه مع الإختبارات الإقتصادية والإحصائية والقياسية . ومن خلال نتيجة التحليل تم التوصل الى دالة التكاليف الكلية قصيرة الاجل لمحصول السمسم فى ولاية القضارف بالجدول (9) التالى :

جدول (10)

نتائج التقدير لدالة التكاليف الكلية لمحصول السمسم فى الأجل القصير

المتغير	المعلمة $(\hat{B})$	الاخطاء المعيارية (SE)	إختبار t	معنوية المعلمة (prob)
C	86470717	50595136	1.709072	0.1037
Q	-4103764.	2315339.	-1.772424	0.0424
Q*Q	106390.0	43491.54	2.446224	0.0243
Q*Q*Q	-259.5538	128.2625	-2.023615	0.0573
Q*AH	-9970.957	3782.369	-2.636167	0.0163
AH*AH	549.1801	179.0432	3.067305	0.0063

D. W	إختبار F	SD	R^2	R^{-2}	Sig
1.89	6.557851	28041805	0.63	0.54	0.001056

المصدر : تحليل الباحث بإستخدام برنامج Eviews ملحق رقم (12)

$$V_1 = K - 1 \quad V_2 = N - K \quad K = 2 \quad N = 25$$

ويمكن كتابة معادلة دالة التكاليف لمحصول السمسم فى ولاية القضارف فى الاجل القصير بالمعادلة الآتية :

$$\mathbf{SRTC = 86470717 - 4103764Q + 106390Q^2 - 259.5538Q^3 - 9970.957QAH + 549.1801AH^2}$$

ولإشتقاق دالة التكاليف الكلية طويلة الاجل بدلالة الإنتاج نتبع الخطوات التالية :

تحويل دالة التكلفة قصيرة الاجل الى دالة ضمنية كالآتي :-

$$V = SRTC - 86470717 + 4103764Q - 106390Q^2 + 259.5538Q^3 + 9970.957QAH - 549.1801AH^2$$

أخذ المشتقة الاولى للدالة الضمنية بدلالة المساحة المحصودة (AH) ومساواتها بالصفر كالآتي :

$$dv/dAH = 9970.957Q - 1098.3602AH = 0$$

$$1098.3602AH = 9970.957Q$$

$$\therefore AH = \frac{9970.957Q}{1098.3602}$$

$$\therefore AH = 9.1Q$$

وعند تعويض قيمة (AH) فى الدالة الأصلية نحصل على دالة التكلفة الكلية لمحصول السمسم فى الاجل الطويل الآتية :

$$LRTC = 86470717 - 4103764Q + 106390Q^2 - 259.5538Q^3 - 9970.957Q(9.1Q) + 549.1801(9.1Q)^2$$

$$LRTC = 86470717 - 4103764Q + 106390Q^2 - 259.5538Q^3 - 90735.7087Q^2 + 45477.604081Q^2$$

$$LRTC = 86470717 - 4103764Q + 151867.604081Q^2 - 259.5538Q^3 - 90735.7087Q^2 + 45477.604081Q^2$$

$$\mathbf{LRTC = 86470717 - 4103764Q + 61131.895381Q^2 - 259.5538Q^3}$$

الدالة أعلاه تمثل دالة التكاليف لمحصول السمسم بولاية القضارف فى الاجل الطويل

4-4 تقييم نموذج التكاليف ومناقشة الفرضيات :

يمكن تقييم نتائج النموذج المتحصل عليها فى الجدول رقم (9) وفقاً للمعايير الاتية :-

1/ المعيار الإقتصادى :

من خلال نتيجة التحليل فى الجدول (9) يتضح ان إشارة المعلمات للدالة المقدرة تتفق مع النظرية الإقتصادية من حيث الإشارات حيث توضح الإشارة السالبة إنخفاض التكاليف أما الإشارة الموجبة تدل على تزايد التكاليف وهذا يتفق مع النظرية الإقتصادية .

2/ المعيار الإحصائى : ويشتمل على :

أ/ معنوية المعالم :

من خلال جدول التحليل يتضح أن قيمة معنوية معامل الإنتاج تساوى (0.04) وهى أقل من (.05) مما يدل على ان الإنتاج له تأثير معنوي على التكاليف . كذلك يتضح ان قيمة المعنوية لمربع الإنتاج تساوى (0.02) وهى أقل من (.05) مما يعني معنويته إحصائياً . ايضا يتضح أن قيمة المعنوية لتكعيب الإنتاج تساوى (.05) وهى مساوية للقيمة المعيارية (.05) مما يدل على معنويتة إحصائياً . وأن معنوية معامل الإنتاج مضروباً فى المساحة المحصودة تساوى (.0163) وهى اقل من (.05) مما يدل على معنوية الإنتاج والمساحة المحصودة إحصائياً أي أن لهما تأثير معنوي على التكاليف الكليه . أيضاً يتضح ان قيمة المعنوية لمربع المساحة المحصودة تساوي (.006) وهى اقل من (.05) مما يعني انها معنوية إحصائياً . ومن خلال معنوية المعالم للدالة المقدرة يتضح وجود علاقة سببية بين كل من الإنتاج والمساحة المحصودة كمتغيرات مستقلة وبين التكاليف الكلية كمتغير تابع .

ب/ معنوية النموذج ككل من خلال إختبار F. test

من خلال نتيجة التحليل يتضح أن القيمة الإحتمالية لإختبار F تساوى(0.001056) وهى أقل من (.05) مما يدل على أن النموذج ككل معنوي إحصائياً . أيضاً عند إستخراج قيمة F الجدولية $\left(F_{V_1 V_2, \propto}\right)$ عند مستوى معنوية 5% وجد أنها تساوى (4.28) وعند مقارنتها بقيمة F المحسوبة (6.56) يتضح أن القيمة المحسوبة أكبر من القيمة الجدولية وهذا يؤدي الى رفض فرض العدم H_0 القائل بعدم معنوية النموذج ككل وقبول الفرض البديل H_1 القائل بمعنوية النموذج ككل مما يثبت معنوية الدالة المقدرة ككل عند مستوى المعنوية 5% .

ج/ إختبار جودة توفيق النموذج من خلال قيمة معامل التحديد المعدل ($\mathbf{Adjusted\ R-squared(R^{-2})}$)

من خلال نتيجة التحليل نجد ان قيمة معامل التحديد المعدل تساوى $R^{-2} = .54$ ويوضح ذلك أن 54% من التغيرات التى تحدث فى المتغير التابع (التكاليف) ترجع الى المتغيرات المستقلة (الإنتاج والمساحة المحصودة) وان

46% من التغيرات التى تحدث فى المتغير التابع (التكاليف) عبارة عن أثر المتغيرات العشوائية وهذا يدل على جودة توفيق النموذج .

3/ المعيار القياسى : ويتم توضيحه من خلال الاتى :

أ/ مشكلة الإرتباط الذاتي:

لإكتشاف أن النموذج لا يعاني من مشكلة الإرتباط الذاتى نستخدم إختبار(Durbin. Watson(D. W)) ومن خلال نتيجة التحليل نجد أن القيمة المحسوبة للإختبار $D.W = 1.89$ وعند مقارنتها بالقيمة الجدولية لإختبار ديربن – واتسون عند $K = 2$ (عدد المتغيرات المستقلة) و$n = 25$ (حجم العينة) ومستوى معنوية 5% وجد أن $d_u = 1.55$ ويتضح أن $d_u < D.W < 4 - d_u$ اى ان $1.55 < 1.89 < 2.45$ وبما ان قيمة $D.W$ تقع فى منطقة القبول فإن النموذج لا يعاني من مشكلة إرتباط ذاتى موجب أو سالب للمتغير العشوائي من الدرجة الاولى.

ب/ مشكلة إختلاف التباين :

لكشف أن النموذج لا يعاني من مشكلة إختلاف التباين نستخدم إختبار بارك ومن نتيجة التحليل ملحق (15) يتضح أن معنوية المعالم للمتغيرات المستقلة غيرمعنوية اى انها أكبر من 05. فهذا يدل على أن النموذج لا يعاني من مشكلة إختلاف التباين (عدم ثبات التباين) .

ج/ مشكلة الإرتباط الخطى المتعدد :

يتم إستخدام مصفوفة الإرتباطات بين المتغيرات المستقلة لإختبار مشكلة الإرتباط الخطى المتعدد فى النموذج من عدمه ومن خلال نتيجه التحليل ملحق (16) وجد أن قيمة الإرتباط بين المتغيرات المستقلة (83%) بالتالى فإن النموذج لايعانى من وجود مشكلة الإرتباط الخطى المتعدد. ومن خلال إختبار هذه المشاكل اتضح ان النموذج الذى تم تقديره لا يعاني من اى مشكله من مشاكل القياس .

مقدرة النموذج على التنبؤ:

يتم استخدام معامل ثايل لمعرفه مدى مقدره النموذج على التنبؤ فكلما كانت القيمة الإحصائية لمعامل ثايل تساوي الصفرأو تقترب منه دل ذلك على مقدرة النموذج على التنبؤ ومن خلال نتائج اختبار نموذج داله الانتاج ملحق (10) اتضح أن قيمة معامل ثايل تساوى (0.095) وهى تقترب من الصفر مما يدل ذلك على المقدره العاليه للنموذج على التنبؤ، كذلك من خلال نتائج إختبار نموذج التكاليف ملحق (17) فإن قيمة معامل ثايل تساوى (023.) وهى أيضا تقترب من الصفر مما يدل على المقدرة العالية لنموذج التكاليف على التنبؤ .

الفصل الخامس

النتائج والتوصيات

يشتمل هذا الفصل على أهم النتائج والتوصيات التى توصلت اليها الدراسة بالاضافة الى قائمة بأسماء المراجع الملاحق .

5-1النتائج

1/ اثبتت نتائج التحليل وجود علاقة طردية بين المساحة المحصودة والإنتاج ولها تأثير معنوي عليه .

2/ وجود علاقه طردية بين التمويل الزراعى فى السنه السابقة والإنتاج وله تاثير معنوى عليه

3/ وجود علاقة طردية بين الاسعار فى السنه السابقة والإنتاج ولها تأثير معنوي عليه .

4/ تم التوصل الى ان أفضل نموذج لدالة الإنتاج وهو الذى يكون فيه الإنتاج دالة فى المساحات المحصودة والتمويل الزراعى والأسعار فى السنه السابقة وساهما فى تفسير التغيرات التى تحدث للإنتاج بنسبة 75% .

5/ اثبتت نتيجة التحليل لنموذج التكاليف أن النموذج التكعيبى (cubic model) هو الأ فضل والأكثر ملائمة للعلاقة المعتمدة فى الدراسة وذلك لإنسجامه مع الإختبارات الإقتصادية والإحصائية والقياسية .

6/ من خلال نتائج التحليل لدوال الإنتاج والتكاليف تم التوصل الى أن النموذجان لايعانيان من أي مشكلة من مشاكل القياس .

5-2 التوصيات

1/ تشجيع المزارعين من قبل الجهات المختصه على زيادة المساحات المزروعة من محصول السمسم لزيادة الإنتاج وذلك من خلال توفير المحاريث الحديثه لهم .

2/ الإهتمام بمكافحة الأمراض والحشرات المسببه فى خفض الإنتاج والإنتاجية من محصول السمسم .

3/ تطوير زراعة السمسم من خلال إدخال وتطبيق التقانات الزراعية الحديثة لتقليل تكاليف الإنتاج وتوفير الوقت الجهد

4/ الإهتمام بالإرشاد الزراعى للمزارعين وتوصيل المعلومة المتعلقة بالتقانات والآلات الحديثة ومدى اهميتها ودورها فى تقليل تكاليف الإنتاج .

5/ العمل على حل مشكلة شح وندرة العمالة لحصاد السمسم لا سيما بعد إنفصال الجنوب وتوفيرها فى الوقت المناسب للحصاد لتقليل الفاقد من الإنتاج اثناءعملية الحصاد .

6/ الإهتمام بالابحاث الزراعية المتعلقة بمحصول السمسم من أجل التوصل الى اصناف وسلالات جديده قابله للحصاد الآلي .

7/ توفير التمويل الزراعى للمزارعين من قبل البنوك خلال الموسم الزراعى وتسهيل إجراءات لما له من أهمية فى التوسع فى المساحات المزروعة وبالتالى زيادة الإنتاج .

المصادر والمراجع :

أولاً : المصادر

القرآن الكـريم

ثانياً : المـراجع

1/ ابراهيم العيسوى (1978م) ، القياس والتنبؤ ، القاهرة: النهضه العربية ، الطبعة الأولى .

2/ بسام يونس إبراهيم ، د. أنمار أمين حاجى ، أ.عادل موسى يونس (2002م)، الاقتصاد القياسى ، دار عزة للنشر والتوزيع ، الخرطوم – السودان الطبعة الاولى .

3/ طارق محمد الرشيد (2005م) ، المرشد فى الإقتصاد القياسى التطبيقى ، كلية الدراسات العليا ، جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا .

4/ طارق محمد الرشيد ، أ.سامية حسن محمود (بدون تاريخ)، سلسلة الإقتصاد القياسى التطبيقى بإستخدام برنامج الـ E-views ، نماذج الإنحدار ، كلية الدراسات العليا ، جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا .

5/ عبدالقادرمحمد عبدالقادرعطيه (2004م) ،الحديث فى الإقتصاد القياسى بين النظرية والتطبيق ،مكة المكرمة .

6/عبدالقادر محمد عبد القادر عطية (2000م)، الاقتصاد القياسى بين النظرية والتطبيق ، الدار الجامعية الابراهيمية ، الاسكندرية ، الطبعة الثانية .

7/ عبد المحمود محمد عبدالرحمن (1996م) ، مقدمة فى الإقتصاد القياسى، الرياض: مطابع جامعة الملك سعود، الطبعة الاولى .

8/ محمد عثمان خضر (1977) ، المحاصيل الزيتية فى السودان ، دار عزة للنشر والطباعة .

الرسائل الجامعية :

1/ اسامة محمد عبدالقادر (2001م) ، دالة صادرات السمسم فى الفترة (1989- 1999م)، رسالة ماجستير غيرمنشورة ،كلية الدراسات العليا ، جامعة امدرمان الاسلامية .

2/ ايمان بله محمد احمد (2013) ، اثر تخفيض العملة الوطنية على تنافسية المحاصيل النقدية فى السودان حالة السمسم الفترة (1983-2010)، رسالة ماجستير غير منشوره، كلية الدراسات العليا جامعة القضارف .

3/ ايمان قندوز ، ليلى بن قويدر ، منى كبدى (2008م) ، دراسة قياسية لدالة الانتاج ، حالة المؤسسة الوطنية للغازات الصناعية . وحدة ورقلة، دراسة منشورة على الشبكة العنكبوتية (http://bu.univ-ouargla.dz/license/pdf/gendouz-ben-kouider-kebdi.pdf?idmemoire=5023) ، جامعة قاصدى مرباح – ورقلة .

4/ ريم عبد الرحمن محمد حمودة (2013م) ، واقع زراعة السمسم بولاية القضارف ، دراسة منشورة على الشبكة العنكبوتية (http://khartoumspace.uofk.edu/123456789/1237) .

5/ م. سعاد حسين على (2009م) ، التحليل الإقتصادى لتكاليف الإنتاجية لمحصول الشعير فى قرية المصلحية التابعة لناحية العبايجى ، قضاء الطارمية ، جامعة بغداد ، كلية الزراعة ، قسم الإقتصاد الزراعى ، مجلة الإدارة والإقتصاد

، العدد التسعون ، دراسة منشورة على الشبكة العنكبوتية

(http://ecoadmin-mag.com/uploads/files/2014-03/1395766600_2.pdf) ،

نشر بتاريخ 2011/5/29م .

6/ عواطف محمد حامد (2000) ، دالة انتاج المحاصيل النقدية الغذائية الرئيسية فى السودان ، رسالة ماجستير غير منشوره ، كلية الدراسات العليا ، جامعة امدرمان الاسلامية .

7/ قيس ناظم غزال ، عماد عبد العزيز احمد ، مهدى صالح خضر ، محاسن محمود سلطان (2009) ، تقدير دوال إنتاج وتكاليف محصول القمح فى محافظة نينوى للموسم الزراعى (2005–2006م)، دراسة منشورة على الشبكة العنكوبتية (http://www.iasj.net/iasj?func=fulltext&aId=55616)، كلية الإدارة والإقتصاد ، جامعة الموصل ، تنمية الرافدين ، العدد 98مجلد 32 لسنة 2010.

8/ ندى عبد الغفار البدوى (2007م) ، تقدير دالة انتاج السمسم بولاية القضارف للفترة (1970–2004م)، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية الدراسات العليا ، جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا .

النشرات والدوريات :

1/ المؤسسة العامة للزراعة الآلية (1983م) ، المحاصيل الزيتية بالسودان جمع وإعداد نعمات كوكو .

2/ عبد اللطيف احمد عجيمى ، أمكانية تحسين حصة السودان فى السوق العالمى للسمسم. وزارة الزراعة والغابات

3/ محمد الحسن الاعيسر ، زراعة السمسم فى السودان ، وزارة العلوم والتقانة ، هيئة البحوث الزراعية ، ود مدنى ، نشرة إرشادية رقم (7) .

4/ نبيل أحمد محمد سعد ، سلوى على أحمد الكارب ، سعدية المبارك أحمد دعاك (997م) ، تكاليف الإنتاج وإستخدام المدخلات بمناطق الزراعة المطرية الآلية ، وزارة الزراعة والغابات ، إدارة الإقتصاد الزراعى ، قسم إقتصاديات الإنتاج و إدارة المزارع .

الملاحق

ملحق رقم (1) بيانات الدراسه لدالة الإنتاج لمحصول السمسم

السنة	الإنتاج	المساحة المحصودة	التمويل الزراعى فى السنه السابقة	الاسعار فى السنة السابقة
1990	27	300		
1991	31	350	1850	320
1992	79	716	1926	1090.3
1993	39	390	1988	2798.1
1994	56	627	2435	1847.3
1995	119	1065	3503	2798.1
1996	108	925	3902	19708.8
1997	88	858	13619	29797.9
1998	48	628	28437	30525.4
1999	79	1125	28607	44595
2000	75	966	5336	61780.8
2001	46	658	27900	54288
2002	27	330	38883	41107
2003	114	916	43816	67040
2004	55	688	44737	84740
2005	46	344	43510	64660
2006	75	966	50700	67006
2007	70	475	67465	56506
2008	68	457	87749	52802
2009	54	487	119818	102147
2010	74	568	78045	10349
2011	35	300	142196	141000
2012	77	756	153633	123000
2013	74	631	252034	328000
2014	145	1118	500009	554000

ملحق رقم (2) نتائج تقدير داله الانتاج

Dependent Variable: LOG(PR)
Method: Least Squares
Date: 01/04/16 Time: 16:50
Sample(adjusted): 1992 2014
Included observations: 23 after adjusting endpoints

Prob.	t-Statistic	Std. Error	Coefficient	Variable
0.0000	22.42305	0.142409	3.193252	C
0.0000	6.995606	0.000197	0.001380	AH
0.0502	2.080829	1.84E-06	3.82E-06	F_{t-1}
0.0483	1.738736	1.68E-06	2.91E-06	P_{t-1}

4.196097	Mean dependent var	0.748313	R-squared
0.409115	S.D. dependent var	0.708573	Adjusted R-squared
-0.025834	Akaike info criterion	0.220857	S.E. of regression
0.171643	Schwarz criterion	0.926776	Sum squared resid
18.83017	F-statistic	4.297091	Log likelihood
0.000006	Prob(F-statistic)	1.990535	Durbin-Watson stat

إختبار إستقرار سكون السلسلة لمتغيرات دالة الإنتاج

ملحق رقم (3) إختبار استقرارسكون سلسلة بيانات متغير الإنتاج :

-3.7497	1% Critical Value*	-3.338297	ADF Test Statistic
-2.9969	5% Critical Value		
-2.6381	10% Critical Value		

*MacKinnon critical values for rejection of hypothesis of a unit root.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(PR)
Method: Least Squares
Date: 09/10/15 Time: 15:19
Sample(adjusted): 1992 2014
Included observations: 23 after adjusting endpoints

Prob.	t-Statistic	Std. Error	Coefficient	Variable
0.0033	-3.338297	0.342747	-1.144191	PR(-1)
0.5888	0.549432	0.241524	0.132701	D(PR(-1))
0.0025	3.463854	23.42685	81.14718	C

4.956522	Mean dependent var	0.450924	R-squared
38.62933	S.D. dependent var	0.396016	Adjusted R-squared
9.762801	Akaike info criterion	30.02133	S.E. of regression
9.910909	Schwarz criterion	18025.60	Sum squared resid
8.212405	F-statistic	-109.2722	Log likelihood
0.002491	Prob(F-statistic)	1.683820	Durbin-Watson stat

ملحق رقم (4) إختبار إستقرار سكون سلسلة بيانات متغير المساحة المحصودة

-3.7497	1%	Critical Value*	-3.043113	ADF Test Statistic
-2.9969	5%	Critical Value		
-2.6381	10%	Critical Value		

*MacKinnon critical values for rejection of hypothesis of a unit root.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(AH)
Method: Least Squares
Date: 09/10/15 Time: 15:22
Sample(adjusted): 1992 2014
Included observations: 23 after adjusting endpoints

Prob.	t-Statistic	Std. Error	Coefficient	Variable
0.0064	-3.043113	0.298098	-0.907146	AH(-1)
0.8383	-0.206688	0.222227	-0.045932	D(AH(-1))
0.0054	3.121885	203.2692	634.5830	C

33.39130	Mean dependent var	0.459439	R-squared
350.0875	S.D. dependent var	0.405383	Adjusted R-squared
14.15551	Akaike info criterion	269.9574	S.E. of regression
14.30362	Schwarz criterion	1457540.	Sum squared resid
8.499302	F-statistic	-159.7884	Log likelihood
0.002130	Prob(F-statistic)	1.870395	Durbin-Watson stat

ملحق رقم (5) إختبار إستقرار سكون سلسلة متغير التمويل الزراعى فى السنة السابقة

-3.7856	1%	Critical Value*	3.465450	ADF Test Statistic
-3.0114	5%	Critical Value		
-2.6457	10%	Critical Value		

*MacKinnon critical values for rejection of hypothesis of a unit root.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(F)
Method: Least Squares
Date: 01/04/16 Time: 17:10
Sample(adjusted): 1994 2014
Included observations: 21 after adjusting endpoints

Prob.	t-Statistic	Std. Error	Coefficient	Variable
0.0028	3.465450	0.215767	0.747730	F(-1)
0.7520	-0.320812	0.481472	-0.154462	D(F(-1))
0.1667	-1.441171	12862.24	-18536.68	C

23715.29	Mean dependent var	0.564580	R-squared
58583.67	S.D. dependent var	0.516200	Adjusted R-squared
24.19978	Akaike info criterion	40748.31	S.E. of regression
24.34900	Schwarz criterion	2.99E+10	Sum squared resid
11.66968	F-statistic	-251.0977	Log likelihood
0.000563	Prob(F-statistic)	1.705642	Durbin-Watson stat

ملحق رقم (6) إختبار إستقرار سكون سلسلة متغير الإسعار فى السنة السابقة

-3.7667	1% Critical Value*	4.069731	ADF Test Statistic
-3.0038	5% Critical Value		
-2.6417	10% Critical Value		

*MacKinnon critical values for rejection of hypothesis of a unit root.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(PT)
Method: Least Squares
Date: 09/10/15 Time: 15:28
Sample(adjusted): 1993 2014
Included observations: 22 after adjusting endpoints

Prob.	t-Statistic	Std. Error	Coefficient	Variable
0.0007	4.069731	0.299307	1.218100	PT(-1)
0.0129	-2.743149	0.371148	-1.018116	D(PT(-1))
0.0661	-1.949904	18735.04	-36531.54	C
25132.26	Mean dependent var		0.482848	R-squared
72406.03	S.D. dependent var		0.428411	Adjusted R-squared
24.78476	Akaike info criterion		54741.49	S.E. of regression
24.93353	Schwarz criterion		5.69E+10	Sum squared resid
8.869850	F-statistic		-269.6323	Log likelihood
0.001903	Prob(F-statistic)		1.549682	Durbin-Watson stat

ملحق رقم (7) نتائج إختبار التكامل المشترك لداله الانتاج

Date: 01/04/16 Time: 16:24
Sample: 1990 2014
Included observations: 21

Test assumption: Linear deterministic trend in the data

Series: AH F PT PR
Lags interval: 1 to 1

Hypothesized No. of CE(s)	1 Percent Critical Value	5 Percent Critical Value	Likelihood Ratio	Eigenvalue
None *	54.46	47.21	47.64010	0.737002
At most 1	35.65	29.68	19.59232	0.367643
At most 2	20.04	15.41	9.967980	0.254286
At most 3 *	6.65	3.76	3.806297	0.165775

*(**) denotes rejection of the hypothesis at 5%(1%) significance level
L.R. test indicates 1 cointegrating equation(s) at 5% significance level

Unnormalized Cointegrating Coefficients:

PR	PT	F	AH
0.005641	2.91E-06	2.46E-06	0.000501
-0.019165	-2.09E-06	4.65E-06	0.001421
0.010864	1.12E-05	-9.33E-06	-0.002364
0.000214	-9.52E-06	1.02E-05	-1.85E-05

Normalized Cointegrating Coefficients: 1 Cointegrating Equation(s)

C	PR	PT	F	AH
-2113.632	11.26315	0.005813	0.004921	1.000000
	(13.3779)	(0.00744)	(0.00281)	
			-715.4851	Log likelihood

Normalized Cointegrating

Coefficients: 2 Cointegrating Equation(s)

C	PR	PT	F	AH
4640.403	-62.71430	-0.015950	0.000000	1.000000
	(122.403)	(0.04513)		
-1372511.	15033.21	4.422673	1.000000	0.000000
	(30815.8)	(11.3605)		
			-710.6729	Log likelihood

Normalized Cointegrating Coefficients: 3 Cointegrating Equation(s)

C	PR	PT	F	AH
3372.899	-59.55913	0.000000	0.000000	1.000000
	(146.461)			
-1021061.	14158.36	0.000000	1.000000	0.000000
	(35705.5)			
-79465.37	197.8111	1.000000	0.000000	0.000000
	(5159.52)			
			-707.5921	Log likelihood

ملحق رقم (8) إختبار آرش لاختبار مشكله اختلاف التباين فى دالة الإنتاج

ARCH Test:

0.618086	Probability	0.256481	F-statistic
0.597649	Probability	0.278557	Obs*R-squared

Test Equation:
Dependent Variable: RESID^2
Method: Least Squares
Date: 01/04/16 Time: 17:08
Sample(adjusted): 1993 2014
Included observations: 22 after adjusting endpoints

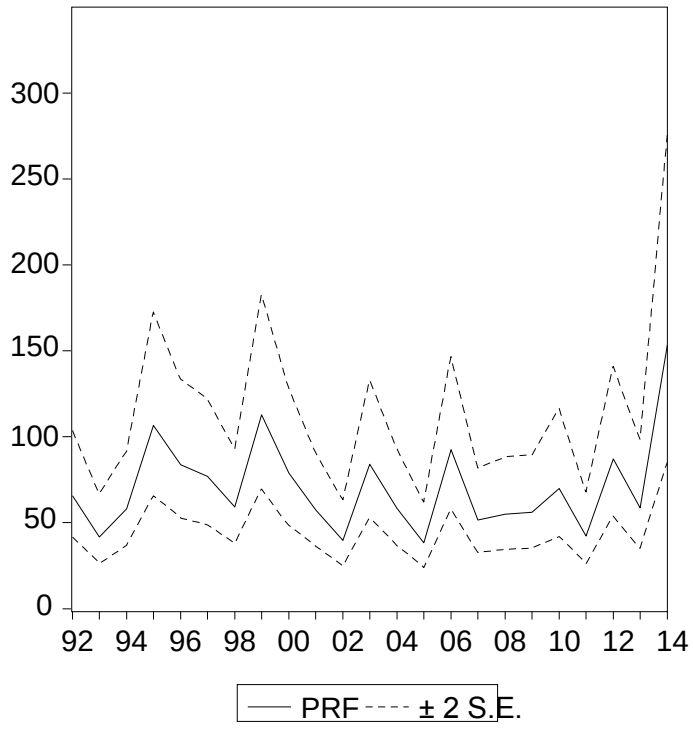
Prob.	t-Statistic	Std. Error	Coefficient	Variable
0.0134	2.714364	0.013180	0.035774	C
0.6181	0.506440	0.226515	0.114716	RESID^2(-1)
0.040591	Mean dependent var		0.012662	R-squared
0.042032	S.D. dependent var		-0.036705	Adjusted R-squared
-3.378234	Akaike info criterion		0.042796	S.E. of regression
-3.279048	Schwarz criterion		0.036630	Sum squared resid
0.256481	F-statistic		39.16057	Log likelihood
0.618086	Prob(F-statistic)		1.879500	Durbin-Watson stat

اختبار مشكله الإرتباط الخطى المتعدد فى دالة الإنتاج

ملحق رقم (9) مصفوفة الإرتباطات لمتغيرات دالة الإنتاج

P_{t-1}	F_{t-1}	AH	
0.2182	0.1357	1	AH
0. 6980	1	0.1357	F_{t-1}
1	0. 69780	0.2182	P_{t-1}

ملحق رقم (10) نتائج إختبار مقدره نموذج الانتاج على التنبؤ



Forecast: PRF	
Actual: PR	
Forecast sample: 1990 2014	
Adjusted sample: 1992 2014	
Included observations: 23	
Root Mean Squared Error	14.57546
Mean Absolute Error	11.97907
Mean Abs. Percent Error	17.4944
Theil Inequality Coefficient	0.095454
Bias Proportion	0.005416
Variance Proportion	0.011243
Covariance Proportion	0.983342

ملحق رقم (11) بيانات الدراسه لدالة التكاليف لمحصول السمسم

السنه	الإنتاج	المساحة المحصودة (Ah) بالفدان	التكلفة الكلية للمساحة المحصودة
1990	27	300	360000
1991	31	350	693119.35
1992	79	716	3284793.2
1993	39	390	3074108.7
1994	56	627	6361542
1995	119	1065	21967755
1996	108	925	23859542.5
1997	88	858	53705909.4
1998	48	628	46114040
1999	79	1125	96346462.5
2000	75	966	73756901.4
2001	46	658	57579606
2002	27	330	25513950
2003	114	916	65613996
2004	55	688	17200000
2005	46	344	33779080
2006	75	966	38755784.76
2007	70	475	42750000
2008	68	457	83585.3
2009	54	487	92973.17
2010	74	568	122807.28
2011	35	300	85200
2012	77	756	361141.2
2013	74	631	335326.651
2014	145	1118	850625.828

ملحق رقم (12) نتائج تقدير داله التكاليف

Dependent Variable: TC
Method: Least Squares
Date: 08/29/15 Time: 12:40
Sample: 1990 2014
Included observations: 25

Prob.	t-Statistic	Std. Error	Coefficient	Variable
0.1037	1.709072	50595136	86470717	C
0.0424	-1.772424	2315339.	-4103764.	Q
0.0243	2.446224	43491.54	106390.0	Q*Q
0.0573	-2.023615	128.2625	-259.5538	Q*Q*Q
0.0163	-2.636167	3782.369	-9970.957	Q*AH
0.0063	3.067305	179.0432	549.1801	AH*AH

24505930	Mean dependent var	0.633129	R-squared
28041805	S.D. dependent var	0.536583	Adjusted R-squared
36.57273	Akaike info criterion	19089377	S.E. of regression
36.86526	Schwarz criterion	6.92E+15	Sum squared resid
6.557851	F-statistic	-451.1591	Log likelihood
0.001056	Prob(F-statistic)	1.892290	Durbin-Watson stat

ملحق رقم (13) إستقرار سكون سلسلة بيانات التكلفة الكلية (فى الفرق الاول)

-3.7667	1% Critical Value*	-3.226520	ADF Test Statistic
-3.0038	5% Critical Value		
-2.6417	10% Critical Value		

*MacKinnon critical values for rejection of hypothesis of a unit root.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(TCH,2)
Method: Least Squares
Date: 09/10/15 Time: 15:35
Sample(adjusted): 1993 2014
Included observations: 22 after adjusting endpoints

Prob.	t-Statistic	Std. Error	Coefficient	Variable
0.0044	-3.226520	0.382587	-1.234426	D(TCH(-1))
0.5818	-0.560299	0.227454	-0.127442	D(TCH(-1),2)
0.9807	-0.024494	4757810.	-116535.7	C
-94380.67	Mean dependent var		0.712253	R-squared
39571307	S.D. dependent var		0.681964	Adjusted R-squared
36.80564	Akaike info criterion		22316101	S.E. of regression
36.95442	Schwarz criterion		9.46E+15	Sum squared resid
23.51516	F-statistic		-401.8620	Log likelihood
0.000007	Prob(F-statistic)		1.956778	Durbin-Watson stat

ملحق رقم (14) نتائج إختبار التكامل المشترك لداله التكاليف

Date: 09/10/15 Time: 16:13
Sample: 1990 2014
Included observations: 23
Test assumption:
Linear deterministic trend in the data
Series: Q TCH AH
Lags interval: 1 to 1

Hypothesized No. of CE(s)	1 Percent Critical Value	5 Percent Critical Value	Likelihood Ratio	Eigenvalue
None *	35.65	29.68	32.38416	0.513717
At most 1 *	20.04	15.41	15.80195	0.435356
At most 2	6.65	3.76	2.656067	0.109063

*(**)denotes rejection of the hypothesis at 5%(1%)significance level
L.R. test indicates 2 cointegrating equation(s) at 5% significance level

Unnormalized Cointegrating Coefficients:

AH	TCH	Q
-0.000573	-3.43E-10	-0.006081
-0.003121	1.21E-08	0.023341
-0.000222	9.01E-09	-0.004521

Normalized Cointegrating Coefficients: Cointegrating Equation(s)
1

C	AH	TCH	Q

-130.7330	0.094268	5.65E-08	1.000000
	(0.17767)	(4.7E-07)	
		-664.3533	Log likelihood

Normalized Cointegrating Coefficients: 2 Cointegrating Equation(s)

C	AH	TCH	Q
-147.6888	0.122149	0.000000	1.000000
	(0.17901)		
3.00E+08	-493556.5	1.000000	0.000000
	(360801.)		
		-657.7803	Log likelihood

ملحق رقم (15) اختبار مشكله اختلاف التباين فى دالة التكاليف

Dependent Variable: E*E
Method: Least Squares
Date: 08/29/15 Time: 12:34
Sample: 1990 2014
Included observations: 25

Prob.	t-Statistic	Std. Error	Coefficient	Variable
0.6264	0.494874	7.83E+14	3.87E+14	C
0.7165	-0.368608	3.58E+13	-1.32E+13	Q
0.3900	0.879639	6.73E+11	5.92E+11	Q*Q
0.4397	-0.789278	1.98E+09	-1.57E+09	Q*Q*Q
0.3496	-0.959095	5.85E+10	-5.61E+10	Q*AH
0.3938	0.872525	2.77E+09	2.42E+09	AH*AH

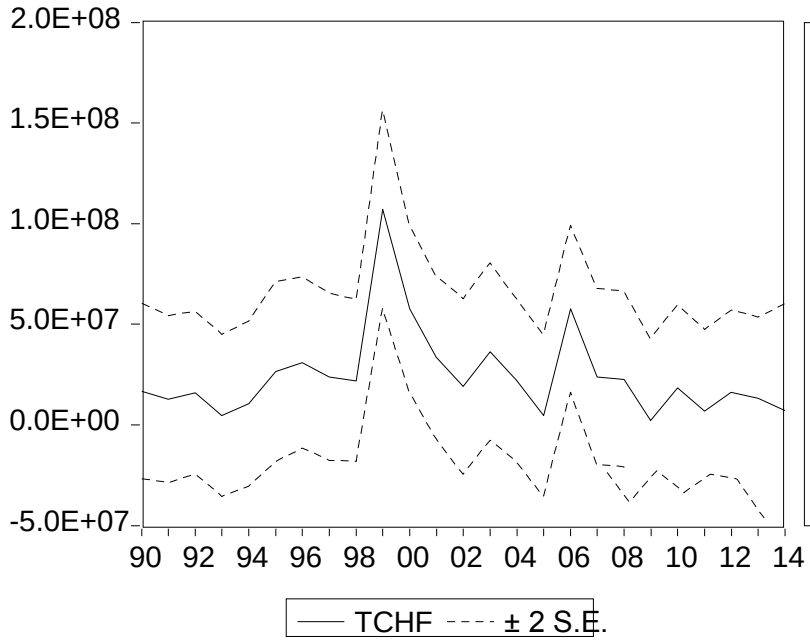
2.77E+14	Mean dependent var	0.139676	R-squared
2.83E+14	S.D. dependent var	-0.086725	Adjusted R-squared
69.68163	Akaike info criterion	2.95E+14	S.E. of regression
69.97416	Schwarz criterion	1.66E+30	Sum squared resid
0.616942	F-statistic	-865.0203	Log likelihood
0.688440	Prob(F-statistic)	2.105644	Durbin-Watson stat

ملحق رقم (16) نتائج اختبار مشكله الارتباط الخطى فى دالة التاليف

مصفوفة الإرتباطات:

Q	AH
0.83	1
1	0.83

ملحق رقم (17) نتائج اختبار مقدره نموذج التكاليف للتنبؤ



Forecast: TCF
Actual: TC
Forecast sample: 1990 2014
Included observations: 25

Root Mean Squared Error	16641781
Mean Absolute Error	14225462
Mean Abs. Percent Error	2728.012
Theil Inequality Coefficient	0.023891
Bias Proportion	0.000000
Variance Proportion	0.113769
Covariance Proportion	0.886231