تقدير دالة إنتاج الفول السوداني في السودان في الفترة (٢٠٠٢- ٢٠٢٠م)

د.ليلى علي القشاط دفع السيد*; د. أمير سليمان مصطفى أبوقرون**

*أستاذ مساعد–جامعة شندي– Email: aameir15@yahoo.com– جوال: ٠٠٢٤٩(٩١٢١٥٦١٢٤)

**أستاذ مساعد–جامعة شندي– Email: aameir15@yahoo.com– جوال: ٠٠٢٤٩(٩١٢١٥٦١٢٤)

المستخلص

تناولت هذه الدراسة تقدير دالة إنتاج الفول السوداني في السودان في الفترة (٢٠٠٢–٢٠٢٠م) وهدفت الدراسة إلى معرفة العلاقة التي ترتبط بين معدل إنتاج محصول الفول السوداني وأهم العوامل المؤثرة فيه في السودان. وتقديم النتائج التي يمكن أخذها عند رسم الخطط التي تهدف إلى تطوير السياسات الاقتصادية. اتبعت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي من أجل الوصول إلى حل المشكلة وتحقيق أهداف الدراسة والمنهج القياسي لقياس العلاقة بين المتغيرات باستخدام برنامج الحزمة الإحصائية (Eviews-9.5). وتوصلت الدراسة لنتائج من أهمها زيادة المساحات المزروعة من محصول الفول السوداني أدت لزيادة الكمية المنتجة منه خلال فترة الدراسة وزيادة صادرات الفول السوداني أدت لزيادة إنتاجه في السودان خلال فترة الدراسة. وعلى ضوء نتائج الدراسة تمت التوصية بعدة توصيات أهمها رفع القدرة التنافسية لمنتجات مناطق الزراعة التقليدية بإزالة المعوقات التسويقية والإنتاجية بتوفير التقانة والبنيات التحتية وتنمية العلاقات الخارجية من اجل زيادة نسبة الصادرات من الفول السوداني ومنافستها في السوق العالمية.

الكلمات المفتاحية: ***الفول السوداني، الصادرات، السياسات السعرية، المساحة المزروعة***

Abstract

This study dealt with estimating the function of groundnut production in Sudan in the period (2002-2020 AD), and the study aimed to know the relationship between the rate of production of the groundnut crop and the most important factors affecting it in Sudan. And present the results that can be taken when drawing plans aimed at developing economic policies. The study followed the descriptive analytical approach in order to reach the solution of the problem and achieve the objectives of the study and the standard approach to measure the relationship between variables using the statistical package (Eviews-9.5). The study reached results, the most important of which is the increase in the cultivated areas of the peanut crop, which led to an increase in the quantity

produced during the study period, and the increase in peanut exports led to an increase in its production in Sudan during the study period. In light of the results of the study, several recommendations were recommended, the most important of which is to raise the competitiveness of the products of the traditional agricultural areas by removing marketing and productivity obstacles by providing technology and infrastructure and developing foreign relations in order to increase the percentage of exports of peanuts and their competition in the global market.

Keywords: ***peanuts, exports, price policies, cultivated area***

أولاً: المقدمة:

يعتبر محصول الفول السوداني من أهم المحاصيل التي يمكن أن تسهم في تحقيق التنمية الاقتصادية، وذلك لحاجة المجتمعات إلى السلع الغذائية التي تعتمد على هذا المحصول كمدخل إنتاج لها بالإضافة إلى أهميته في جلب العملات الصعبة ودعمه للميزان التجاري في حالة التصدير، ويمكن الاستفادة من إسهاماته في التنمية الاقتصادية، فإنه يجب الاهتمام بدراسة بعض العوامل التي ترتبط مع إنتاجيته بعلاقة قد تكون سلبية أو إيجابية على حسب أثر العامل.

مشكلة الدراسة:

تتمثل مشكلة الدراسة:

ما نوع العلاقة التي ترتبط بين معدل إنتاج محصول الفول السوداني وأهم العوامل المؤثرة فيه في السودان؟

وتشتق منه الأسئلة:

١-ما نوع ومستوى العلاقة التي تربط بين معدل إنتاج محصول الفول السوداني والمساحة المخصصة لزراعته في السودان خلال الفترة (٢٠٠٢-٢٠٢٠م)؟

٢-ما نوع ومستوى العلاقة التي تربط بين معدل إنتاج محصول الفول السوداني وصادرات الفول السوداني في السودان خلال الفترة (٢٠٠٢-٢٠٢٠م)؟

فرضيات الدراسة:

– وجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين معدل إنتاج محصول الفول السوداني والمساحة المخصصة لزراعته.

– وجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين معدل إنتاج محصول الفول السوداني وصادرته.

أهداف الدراسة:

– معرفة العلاقة التي ترتبط بين معدل إنتاج محصول الفول السوداني وأهم العوامل المؤثرة فيه في السودان .

– تقديم النتائج التي يمكن أخذها عند رسم الخطط التي تهدف إلى تطوير السياسات الاقتصادية.

أهمية الدراسة:

تنبع أهمية الدراسة من أهمية الموضوع الذي يعمل على توضيح العلاقة التي ترتبط بين معدل إنتاج محصول الفول السوداني وأهم العوامل المؤثرة فيه في السودان خلال الفترة (٢٠٠٢–٢٠٢٠م)، ويمكن الاستفادة من هذه الدراسة في وضح الخطط والبرامج التي تحقق التقدم الاقتصادي للمجتمع.

حدود الدراسة:

الحدود المكانية: جمهورية السودان.

الحدود الزمانية: ٢٠٠٢ – ٢٠٢٠م.

منهج الدراسة:

اتبعت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي من أجل الوصول إلى حل المشكلة وتحقيق أهداف الدراسة والمنهج القياسي لقياس العلاقة بين المتغيرات باستخدام برنامج E-views.

هيكل الدراسة:

تم تقسيم الورقة لثلاثة محاور، المحور الأول المقدمة والدراسات السابقة، والمحور الثاني الإطار النظري ويشمل الفول السوداني والمحور الثالث الإطار التطبيقي ويشمل تحليل بيانات الدراسة ثم النتائج والتوصيات.

الدراسات السابقة:

١) دراسة الباشا، إبراهيم على جماع (٢٠١٨م):

تناولت الدراسة تقدير دالة إنتاج الفول السوداني، هدفت إلى التعرف على نوع ومستوى العلاقة بين الفول السوداني والعوامل المؤثرة فيه، تلخصت المشكلة في نوع النوع التي تربط بين إنتاج محصول الفول السوداني والعوامل المؤثرة فيه، توصلت لعدة نتائج منها ووجود علاقة طردية معنوية بين إنتاج الفول السوداني والمتغيرات التابعة (المساحة) المزروعة الطلب الخارجي، البذور المحسنة، وأوصت الدراسة بضرورة توسيع المساحات الزراعية، والاهتمام بالعلاقة التجارية الخارجية.

٢) دراسة عثمان، خضر صالح (٢٠٠٤م):

تناولت الدراسة تطابق النماذج الخطية لإنتاج الفول السوداني والسمسم، هدفت هذه الدراسة إلى توضيح أهمية المساحة في زيادة الإنتاج الزراعي، استخدمت الدراسة المنهج التحليلي الوصفي، أهم نتائجها أن المساحة المزروعة تفسر نسبة ٨٠٪ من إنتاج الفول السوداني، أوصت الدراسة بضرورة التوسع في المساحات الزراعية بالفول السوداني.

المقارنة تتفق هذه الدراسة مع الدراسات السابقة في إنتاج الفول السوداني والعوامل المؤثرة فيه، ويكون الاختلاف في أن هذه الدراسة تناولت إنتاج الفول السوداني وأثر الصادر منه والمساحة المزروعة بالفول السوداني.

ثانياً : الإطار النظري للدراسة :

محصول الفول السوداني

أ : نبذة عن الفول السوداني :-

يعد محصول الفول السوداني من النباتات ذات الفلقتين وينسب إلى مجموعة البقوليات وجذوره متوسطة العمق في التربة وهي ذات عقد جذرية تنشأ بفعل البكتيريا العقدية التي تعمل على تثبيت الأزوت في الهواء

الجوي الأمر الذي يجعل هذا المحصول ذا أهميه في المحافظة على خصوبة الأراضي الزراعية (الأمين، بشرى أحمد، ٢٠٠٧م ص ١٣) ، وكذلك يصنف هذا المحصول من أهم النباتات المنتجة لزيوت الطعام في العالم ، حيث أن نسبة الزيت في ثماره عالية تصل أحياناً إلى أكثر من ٥٩٪من وزنها الكلي ، كما . أنها تشتمل على معدلات مرتفعة من البروتينات النباتية القابلة للهضم التي تصل في بعض الحالات إلى أكثر من ٣٣٪ (جدوع، أحمد،٢٠١٧م، ص١٦١)، فيعتبر الفول السوداني من المحاصيل النقدية الهامة التي وجدت اهتماماً ملحوظاً فيما يختص بتوسيع رقعة المزروعة بصورة مستمرة (السيد، عثمان، ٢٠٠٦م، ص١١٠) .

نشأت الفول السوداني:

نشأ الفول السوداني في أمريكيا اللاتينية حيث انتقل على غرب أفريقيا بواسطه الملاحين البرتغاليين وبعد ذلك أصبح هذا المحصول منتشراً في الدول الأفريقية أما في بداية القرن التاسع عشر الميلادي فقد وجد محصول الفول السوداني فرصه للانتقال إلى غرب جمهورية السودان بواسطة الجماعات المهاجرة من غرب القارة ، وبعد ذلك أصبح محصول الفول السوداني من المحاصيل التي يهتم بها المزارعون في المشاريع المطرية والمروية في السودان ، وفي بداية الستينيات من القرن الماضي عملت وزارة الزراعة في السودان على انتهاج سياسة التنويع المحصولي التي أوصت بها البحوث الزراعية التي أُعدت في أواخر الخمسينيات حيث كان الفول السوداني من أهم المحاصيل التي أدخلت في الدورات الزراعية لمشاريع الجزيرة ، والمناقل ، النيل الأبيض والنيل الأزرق وغيرها من المشاريع المروية.

تمثل اهتمام وزارة الزراعة بهذا المحصول بإجراء البحوث العلمية من أجل التميز بين أصناف الفول السوداني التي تتناسب مع المشروعات المطرية حيث تذبذب كميات الأمطار وانقطاعها أحياناً لفترات طويلة والأنواع الأخرى التي يزيد إنتاجها في حالة الري صناعياً حيث استقرار الري بانتظام وبالجرعات الكافية للمحصول مع

إمكانية التحكم التام في المياه هذه الدراسات كانت تهدف إلى الارتقاء بإنتاجية محصول الفول السوداني وبالتالي المساهمة في تحسين الناتج القومي (وزارة الزراعة، ٢٠٠١م، ص٧).

ب: أهمية الفول السوداني والسياسات المؤثرة فيه:

أهمية الفول السوداني:

١- الأهمية الغذائية لمحصول الفول السوداني :

يعد من المحاصيل المهمة في التغذية مقارنة بالمنتجات الغذائية التي تعد مصدراً لطاقة وتتوفر فيه بعض العناصر المعدنية والفيتامينات الضرورية (بشار، حياص وأحمد، مهنا، ٢٠٠٧م، ص٣٤٠).

ولعل الدور الاقتصادي الأعظم لهذا المحصول يتمثل في قدرته على تثبيت الآزوت الجوي عن طريق البكتريا العقدية، إلى جانب الاحتفاظ بكمية كبيرة من البروتين في بذوره (فضل، عبد الجبار وآخرون، ٢٠١٣م، ص٢٣).

٢-أهمية الفول السوداني لقطاع الثروة الحيوانية:

تستخدم مخلفات الفول السوداني في تصنيع أعلاف الماشية والدواجن ويمكن الاحتفاظ بها لذا يسهم في تنمية قطاع الثروة الحيوانية (نزيه، رقية، ٢٠٠٨م، ص٤٢٩).

٣-الأهمية الزراعية لمحصول الفول السوداني:

أ) قدرته على تثبيت الأزوت الجوي، حيث أنه يستطيع إقامة علاقة منفعة تبادلية مع بعض أصناف البكتريا إذ يقوم الفول السوداني بإمداد البكتريا ببعض الطاقة المتولدة من عملية التمثيل الضوئي وبالمقابل تعمل البكتريا على تحويل الأزوت الجوي إلى مادة يسهل لكل نبات الاستفادة منها.

ب) قدرته على تحسين الخواص الفيزيائية والكيميائية للأراضي الزراعية من خلال بعض المواد العضوية التي تتكون عن طريق تحلل بعض مخلفات هذا المحصول بعد انقضاء الحصاد.

ت) أهمية إدخاله في الدورة الزراعية من أجل المحافظة على خصوبة التربة

ث) قدرته على الإسهام في تحليل المركبات المعدنية الصعبة التحلل إلى مركبات معدنية محلله خاصة المركبات الفسفورية وذلك لما بجذوره من إفرازات تعينه على هذه العملية (عبود، وفاء، ٢٠١٣م، ص٣).

ج: السياسات المؤثرة في زراعة الفول السوداني:

١) السياسة السعرية:

أن السياسات التي تم الأخذ بها منذ فبراير ١٩٩١م حيث اسند أمر الأسعار إلى آليتي العرض والطلب، تسببت هذه السياسات في الحاق الخسائر بالكثير من المزارعين حيث لم يكن هنالك حد أدنى لأسعار المنتجات الأمر الذي يجبر المزارعين على بيع محاصيلهم بأقل من سعر التكلفة رغم انتهاج الدولة لعدة سياسات بهدف زيادة عائد المزارعين مثل الإعفاء الضريبي للمنتجات الزراعية الأولية إلا أن هنالك آثار سالبة لحقت بالمزارعين.

٢) السياسة التمويلية:

قبل فترة التسعينيات كانت الحكومة تتولى أمر تمويل النشاط الزراعي في السودان دون إفساح المجال للقطاع الخاص للمشاركة في هذه السياسات، وعندما تبنت الدولة برامج الإصلاح الاقتصادي ثم نقل مهمة تمويل المشروعات الزراعية إلى البنوك التجارية المتخصصة بهدف أشراك القطاع المصرفي في العملية الإنتاجية، لذلك تمت زيادة رأس مال البنك الزراعي كما أنشى بنك المزارع التجاري وبنك الثروة الحيوانية، فانتشرت فروع هذه المصارف لتسهيل عملية التمويل الزراعي (الرشيد، ستنا، ٢٠٠٥م، ص٢٢).

على الرغم من أن هذه السياسات قد أدت إلى نتائج إيجابية محدودة في الإنتاج الزراعي إلى جانب تقليل الضغط على الخزينة العامة للدولة ، إلا أنها أتت ببعض المشاكل المتمثلة في عدم قدرة المصارف على

استرداد التمويلات التي قدمتها للقطاع الزراعي نسبة لانخفاض معدل الإنتاج وعدم استقرار مستويات أسعار المحاصيل الزراعية ، الأمر الذي أدى إلى عزوف القطاع المصرفي عن التمويل الزراعي تفادياً لحالات التعسر في سداد الحصص التمويلية التي يم تقديمها للمزارعين ، هذا بالإضافة إلى انخفاض سعر صرف العملة مما أدى إلى تحقيق رؤوس أموال المصارف التجارية .

كما أن محصول الفول السوداني وغيره من الحبوب الزيتية تعتمد على التمويل الذاتي من خلال نظام الجمعيات أو روابط المزارعين حيث السعر للحصول على التمويل من بعض التجار بواسطة نظام (الشيل) حيث يبيع المزارع إنتاجه بأسعار متدنية لتوفير احتياجاته قبل الحصاد.

٣) سياسة التسويق:

هي التي تخص تنظيم عمليات التسويق وأنشاء الصوامع والمخازن المبردة وغيرها (الدهراوي، عبد الوهاب، ١٩٩٠م، ص٣٦٣) من أجل تحقيق أعظم ربحية من عملية تسويق المنتجات الزراعية فإن الحكومة عملت على تأسيس بعض الهيئات المتخصصة في هذا المجال للمساهمة في تنمية قطاع الصادرات الزراعية لكن هذه الهيئات لم تحقق النجاحات المرجوة منها وذلك لضعف البنيات الأساسية والخدمات اللازمة لتسير أعمالها كالتعبئة والتخزين والترويج الإعلامي ، لذلك يلاحظ إن القطاع التسويقي للمنتجات الزراعية في السودان يعاني من ضعف الهياكل وكثرة الوسطاء التجاريين الأمر الذي يؤدي إلى ارتفاع الأسعار في فترة قبل الحصاد نسبة لاحتكار التجار للمنتجات وبالتالي يتضرر المستهلك ولكن هذه الأسعار ستنخفض إلى أدنى معدلاتها عندما يحين موسم الحصاد وبالتالي يجد المنتجين انفسهم مضطرين إلى البيع بهذه الأسعار المنخفضة مما يعني عدم القدرة على سداد الالتزامات (الرشيد، ستنا، ٢٠٠٥م، ص٢٣).

٤) السياسة الإنتاجية:

هي التي تنظم عمليات الإنتاج الزراعي وتهتم أيضا بزيادة الإنتاج والإنتاجية (الداهري، عبد الوهاب، ١٩٩٠م، ص٣٦٣)، وتشجيع المشروعات الزراعية الكبرى الحديثة للإنتاج الكبير من خلال القطاع التقليدي للاكتفاء الذاتي، وتطوير قدراته وإدخال الزراعة المختلطة فيه بالعمل على تكامل أنشطته الزراعية والحيوانية والسمكية (علي، أحمد، ٢٠١٣م، ص١٢٦).

د: مشاكل ومعوقات إنتاج الفول السوداني وأهم الحلول:

أولا: مشاكل ومعوقات إنتاج الفول السوداني:

تتمثل المشاكل التي تواجه إنتاج الفول السوداني فيما يلي:

- التأخر في زمن الزراعة خاصه في حالة الزراعة التي تعتمد على الري المطري حيث يتحكم موسم الخريف في تحديد موعد الزراعة نسبة للتغيرات التي تطرأ على الظروف المناخية من ارتفاع درجات الحرارة وعدم انتظام معدل نزول الأمطار الأمر الذي يؤدي إلى التأثر السلبي في القطاع الزراعي بصفه عامه. أما بالنسبة للزراعة التي تعتمد على الري الصناعي فقد يكون التأثير على زراعة المحاصيل في بداية شهر يونيو لعدة أسباب تتمثل في عدم توفر التمويل الكافي في الزمن المناسب أو لعدم إتاحة الآلات التي تؤدي مهمة تحضير الأراضي الزراعية.
- عدم التقيد بنظام الدورات الزراعية حيث تعاقب المحاصيل الزراعية المتنوعة خاصه بعد تطبيق سياسة التحرير الاقتصادي حيث ترك للمزارع أمر تحديد نوع المحاصيل وحجم المساحات التي يريد زراعتها في حدود إمكانياته المتاحة.
- ارتفاع تكاليف النقل والتخزين بسبب تخلف شبكات الطرق والمواصلات وعدم توفر المخازن الملائمة مما يزيد من حجم الفاقد.
- عدم استقرار السياسات الاقتصادِية أثر بشكل سلبي على الصادرات الزراعية.

- ضعف القدرة التنافسية للمنتجات المحلية للواردات الزراعية (دفع الله، محمد، ٢٠١٧م، ص١٦).

الحلول المقترحة لمشكلات إنتاج الفول السوداني والحبوب الزيتية:

- رفع الحد الأدنى لأسعار المنتجات وإعلانه قبل بداية الموسم الزراعي من أجل تشجيع المزارعين على العمل.
- الاهتمام ببرامج الإرشاد الزراعي وتوعية وتثقيف المزارعين بالطرق المثلى في إدارة عمليات الفلاحة.
- ضرورة استخدام التقنيات الحديثة في كل مراحل الموسم الزراعي منذ بذر البذور حتى تكتمل عملية الحصاد الأمر الذي يقلل من الفاقد.
- استخدام طرق وأساليب الري الحديثة (الرش، والتنقيط) لما لها من مزايا في تقليل تكاليف الري.
- التوسع الرأسي والأفقي في زراعة المحاصيل الزمنية (المنظمة العربية للتنمية الزراعية، ٢٠٠٠م، ص٦٠).
- مراجعة سياسات الاقتصاد الكلي المؤثرة سلباً على القطاع الإنتاجي وخاصة القطاع الزراعي.
- رفع القدرة التنافسية لمنتجات مناطق الزراعة التقليدية بإزالة المعوقات التسويقية والإنتاجية بتوفير التقانة والبنيات التحتية خاصة المتصلة بترحيل المحاصيل والماشية إلى الأسواق الداخلية الرئيسية والى موانئ التصدير.
- دعم مراكز البحوث الزراعية ونقل التكنولوجيا والتعليم الزراعي الاكاديمي والفني ومؤسسات الإحصاء الزراعي وإصلاح هياكل ومؤسسات التسويق.
- إحداث تكامل مشترك بين القطاعين الزراعي وقطاع الصناعات التحويلية (شيخ موسى، عبد الوهاب، ٢٠١٢م، ص٢١٨).

ثالثاً : تقدير دالة إنتاج الفول السوداني في السودان في الفترة(٢٠٠٢– ٢٠٢٠م)

١/ الأساليب الكمية المستخدمة في التحليل:

تعتمد الدراسة على أسلوب تحليل السلاسل الزمنية في تحليل البيانات للوصول إلى نتائج تتسم بالدقة ويتم ذلك من خلال اتباع المراحل التالية:

المرحلة الأولى:

تم وصف بيانات المتغيرات المستخدمة في الدراسة باستخدام مقاييس التشتت والنزعة المركزية. ومن ثم اختبار جذر الوحدة (Unit Roots test) لمعرفة مدى استقرار السلاسل الزمنية المستخدمة في الدراسة، لتجنب النتائج المزيفة نتيجة لعدم استقرارها، تم استخدام اختبار ديكي فولر الموسعAugmented Dickey-Fuller(ADF) .

وتعتبر سلسلة زمنية ما مستقرة إذا (Stationary) إذا توفرت فيها الخصاص التالية:

- ثبات متوسط القيم عبر الزمن.
- ثبات التباين عبر الزمن.
- أن يكون التغاير بين أي قيمتين لنفس المتغير معتمداً على الفجوة الزمنية بين القيمتين وليس على القيمة الفعلية للزمن الذي يحسب عنده التغاير.

المرحلة الثانية:

بعد التأكد من أن السلاسل الزمنية مستقرة ومن نفس الرتبة، نتحول إلى اختبارات التكامل المشترك باستخدام اختبار جوهانسن، ويقوم تحليل التكامل المشترك بتحديد العلاقة الحقيقية بين المتغيرات في المدى الطويل على عكس النماذج الإحصائية التقليدية. ومفهوم التكامل المشترك يقوم على أنه في المدى القصير قد تكون السلاسل الزمنية غير مستقرة لكنها تتكامل في المدى الطويل أي توجد علاقة ثابتة في المدى الطويل بينهما، هذه العلاقة تسمى بالتكامل المشترك وللتعبير عن العلاقات بين مختلف هذه المتغيرات لا بد أولاً من إزالة مشكلة عدم السكون وذلك باستخدام اختبارات جذور الوحدة.

المرحلة الثالثة:

يتم فيها استخدام نموذج تصحيح الخطأ (Error Correction Model) (ECM) لمعرفة متى تقترب السلسلة من التوازن في المدى الطويل وتغيرات السلسلة الديناميكية المشتركة في المدى القصير، أي أن هذا الاختبار له القدرة على اختبار وتقدير العلاقة في المدى القصير والطويل بين متغيرات النموذج، كما أنه يتفادى المشكلات القياسية الناجمة عن الارتباط الزائف (Spurious correlation). (Greene, 2003, p654)

ولتطبيق الاختبارات السابقة يتم استخدام برنامج الحزمة الإحصائية (Eviews-9.5).

٢/ النماذج المستخدمة لتقدير دالة إنتاج الفول السوداني في السودان في الفترة (٢٠٠٢-٢٠٢٠م) :

لتقدير دالة إنتاج الفول السوداني في السودان في الفترة (٢٠٠٢- ٢٠٢٠م)فقد تم بناء النماذج الموضح أدناه.

$$Y = \beta_0 + \beta_1 A + \mu \text{ ------ } \beta_1 > 0 \text{ ---------(1)}$$

$$Y = \alpha_0 + \alpha_1 E + \mu \text{ ------ } \alpha_1 > 0 \text{---------(2)}$$

حيث أن:Y ≡إنتاج الفول السوداني، A≡المساحة المزروعة، E≡صادرات الفول السوداني.

α_0 ، β_0 ≡ثابت النموذج (الجزء المقطوع من النموذج)

α_1 ، β_1 ≡معلمات النموذج والإشارات المتوقعة لها كما موضحة في النموذج أعلاه .

٣/ اختبار سكون بيانات الدراسة:

يعتبر شرط السكون مهم لدراسة وتحليل السلاسل الزمنية للوصول إلى نتائج سليمة ومنطقية، ويتم استخدام اختبار جذر الوحدة (Unit Root test): لتحديد الخصائص غير الساكنة (non-stationary) لمتغيرات السلسلتين الزمنيتين على حد سواء في المستويات (levels) من خلال الاختبارات التالية:

١- اختيار ديكي فوللر الموسع(ADF)، حيث يستخدم هذا الاختبار باتجاه الزمن (Time trend) أو بدونه. والصيغة الرياضية العامة لاختبار ديكي فوللرالموسع (ADF) هي كالآتي:

$$\Delta Z_t = \chi + (\rho - 1) Z_{t-1} + \gamma T + e_{1t}$$

$$\Delta Z_t = \chi + (\rho - 1)Z_{t-1} + \gamma T + \delta \Delta Z_{t-1} + e_{2t}$$

وبتطبيق هذا النموذج على البيانات المتحصل عليها من بنك السودان المركزي تم الحصول على البيانات الموضحة في الجدول التالي رقم (١):

جدول رقم (١) نتائج اختيار ديكي فوللر الموسع(**ADF**)

المتغير		الفرق الثاني	
		t-Statistic	Probability
Y		-22.71202	0.0000
A		-8.200471	0.0000
E		-2.754993	0.2300
القيم الحرجة	1%	-3.920350	
	5%	-3.065585	
	10%	-2.673459	

المصدر: إعداد الباحثان باستخدام برنامج E-views– ٢٠٢٢م

من خلال الملاحظة على الجدول رقم (1) أوضحت نتائج اختبار ديكي فوللر الموسع أن بيانات الدراسة مستقرة بعد أخذ الفرق الثاني عند مستوي معنوية 1%.

بعد التأكد من استقرار بيانات المتغيرات في مستوى واحد يمكن قياس العلاقة طويلة المدى بين المتغيرات.

٤/ قياس العلاقة طويلة المدى بين متغيرات الدراسة (التكامل المشترك):

تم استخدام اختبار جوهانسن (Johansen) للتكامل المشترك لقياس العلاقة طويلة المدى، والذي يتفوق على اختبار انجل غرانجر للتكامل المشترك، نظرا لأنه يتناسب مع العينات صغيرة الحجم، وكذلك في حالة وجود أكثر من متغيرين، والاهم من ذلك أن هذا الاختبار يكشف عن ما إذا كان هناك تكاملا مشتركا فريدا، أي يتحقق التكامل المشترك فقط في حالة انحدار المتغير التابع على المتغيرات المستقلة، وهذا له أهميته في نظرية

التكامل المشترك، حيث تشير إلى انه في حالة عدم وجود تكامل مشترك فريد، فإن العلاقة التوازنية بين المتغيرات تظل مساراً للشك والتساؤل.

يتم اختبار وجود توازن طويل الأجل بين السلسلتين المستقرتين ومن نفس الرتبة على الرغم من وجود اختلال في الأجل القصير، من خلال اختبار التكامل المشترك بين المتغيرات باستخدام منهجية (جوهانسن، Johansen) و(جوهانسن – جوسليوس، Johansen and Juselius) المستخدمة في النماذج التي تتكون من أكثر من متغيرين، والتي تعتبر أفضل حتى في حالة وجود متغيرين فقط ؛ لأنها تسمح بالأثر المتبادل بين المتغيرات موضع الدراسة، ويفترض أنها غير موجودة في منهجية (إنجل – غرانجر، Engle – Granger) ذات الخطوتين.

وتعتبر منهجية " جوهانسن " وجوهانسن – جوسليوس " اختبار لرتبة المصفوفة II. ويتطلب وجود التكامل المشترك بين السلاسل الزمنية ألا تكون المصفوفة II ذات رتبة كاملة ($0 < r(\prod) = r < \eta$). ومن أجل تحديد عدد متجهات التكامل يتم استخدام اختبارين إحصائيين مبنيين على دالة الإمكانات العظمى Likelihood Ratio Test (LR)maximum وهما اختبار الأثر trace test (λ_{trace}) واختبار القيم المميزة العظمى maximum eigenvalues test ($\lambda_{\max}$).

ويعرف اختبار الأثر (مجموع القطر الرئيس) بـ: $$\lambda_{trace} = -T\sum_{i=r+1}^{n}\log(\hat{\lambda}_i)$$

حيث يتم اختبار فرضية العدم أن عدد متجهات التكامل المشترك r≤ مقابل الفرضية البديلة أن عدد متجهات التكامل المتزامن = r (حيث r = ٠، ١، ٢).

ويعرف اختبار القيم المميزة العظمى بـ $$\lambda_{\max} = -T\ \log(1-\hat{\lambda}_i)$$

حيث يتم اختبار فرضية العدم أن عدد متجهات التكامل المشترك = r مقابل الفرضية البديلة أن عدد متجهات التكامل المتزامن = r + 1 (Patterson, , 2002, p265) .

جدول رقم (٢): نتائج اختبار جوهانسن **(Johansen)** للتكامل المشترك

النتيجة	Stat	C V5%	Prob.**
None *	41.70032	29.79707	0.0014
At most 1	14.95536	15.49471	0.0602
At most 2	5.875048	3.841466	0.0154
وجود متجه واحد للتكامل المشترك عند مستوى معنوية ٥٪			

المصدر: إعداد الباحثان باستخدام برنامج E-views –٢٠٢٢م

أوضحت نتائج اختبار جوهانسن (Johansen) للتكامل المشترك وجود علاقة طويلة المدى بين متغيرات الدراسة ويظهر ذلك من خلال النتائج المتحصل عليها في الجدول رقم (2) وجود متجه واحد للتكامل المشترك عند مستوى معنوية ٥٪ وبالتالي نرفض فرض العدم ونقبل الفرض البديل والذي يعني أن متغيرات الدراسة تحقق التوازن في المدى الطويل.

٥-نموذج تصحيح الخطأ **(Error Correction Model-ECM)**:

يتميز نموذج تصحيح الخطأ عن نموذج إنجل غرانجر بأنه يفصل العلاقة في المدى الطويل عنها في المدى القصير، كما يتميز بخواص أفضل في حالة العينات الصغيرة، وتعد المعلمة المقدرة في النموذج أكثر اتساقاً من الطرق الأخرى مثل طريقة إنجل- غرانجر (Engel Granger 1987) وجوهانسن (Johansen 1988)، ولاختبار مدى تحقق التكامل المتزامن بين المتغيرات في ظل (ECM) يقدم (Persaran 2001) منهجاً حديثاً لاختبار مدى تحقق العلاقة التوازنية (قصيرة وطويلة الأجل) بين المتغيرات في ظل نموذج تصحيح الخطأ حيث يتميز بإمكانية التطبيق سواءً كانت المتغيرات التفسيرية متكاملة من الدرجة الصفر I(0) أو متكاملة من الدرجة الأولى I(1)، أو كان بينهما تكامل مشترك من نفس الدرجة، ويمكن تطبيقها في حالة العينات الصغيرة على خلاف الطرق السابقة التقليدية، ولا يطبق هذا النموذج إلا بعد نجاح اختبار جوهانسن للتكامل المتزامن(Greene, 2003, p654)

٣/ تقدير العلاقة بين إنتاج الفول السوداني والمساحة المزروعة وصادرات الفول السوداني في السودان:

١-تقدير العلاقة بين أنتاج الفول السوداني والمساحة المزروعة في السودان:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 A + \mu \text{ ------ } \beta_1 > 0 \text{ ---------(1)}$$

لقياس أثر المساحة المزروعة في السودان على إنتاج الفول السوداني تم تطبيق نموذج تصحيح الخطاء وتم الحصول على النتائج الموضحة في الجدول رقم (٣).

جدول رقم (٣)

نتائج اختبار نموذج تصحيح الخطأ للنموذج (١)

Vector Error Correction Estimates		
Date: 10/05/22 Time: 13:13		
Sample (adjusted): 2007 2020		
Included observations: 14 after adjustments		
Standard errors in ( ) & t-statistics in [ ]		
	CointEq1	Cointegrating Eq:
	1.000000	Y(-1)
	0.076879	A(-1)
	(0.08787)	
	[0.87491]	
	-10225.46	C
D(A)	D(Y)	Error Correction:
2.559930	-0.994412	CointEq1
(1.24434)	(0.22074)	
[2.05726]	[-4.50490]	
0.989842	0.865108	R-squared
60.90587	4.008334	F-statistic
21	Number of coefficients	

المصدر: إعداد الباحثان باستخدام برنامج E-views -٢٠٢٢م

- [ ] هي قيمT المحسوبة. - () الانحراف المعياري.

ولتفسير نتائج نموذج تصحيح الخطأ المقدر يتم استخدام ثلاثة معايير والتي تشتمل على معيار النظرية الاقتصادية، المعيار الإحصائي والمعيار القياسي.

١. معيار النظرية الاقتصادية:

المعيار الاقتصادي أو الفحص الاقتصادي يتعلق بالتحقيق من انطباق النتائج مع افتراضات النظرية الاقتصادية من خلال هذا الفحص يتم التأكد من نوع علامة المعامل coefficient وحجمه إذا جاءت العلامة مطابقة حجماً واتجاهاً للنظرية الاقتصادية اعتمدت النتيجة اقتصادياً. (الونداوي، ٢٠١٠م، ص ١٣٣)

يلاحظ من خلال نتائج النموذج المقدرة في الجدول رقم (3) أن إشارة معلمة المتغير المستقل (المساحة المزروعة) بلغت (0.076879) وهي متوافقة مع النظرية الاقتصادية. وهذا يدل على أنه كلما كانت هناك زيادة في المساحة المزروعة في السودان تؤدي إلى زيادة في إنتاج الفول السوداني أي هنالك علاقة طردية بين المساحات المزروعة في السودان والكمية المنتجة من الفول السودان خلال الفترة ٢٠٠٢-٢٠٢٠م.

٢. المعيار الإحصائي: بعد التأكد من معقولية التقديرات لمعلمات النموذج من الناحية الاقتصادية يأتي دور الاختبارات الإحصائية التي تقرر في ضوئها أمرين على جانب كبير من الأهمية.

أ- مقدرة النموذج على تفسير الظاهرة محل البحث.

ب-مدى الثقة في تقديرات معلمات النموذج وذلك باستخدام معامل التحديد والخطأ المعياري (عبد العزيز ،١٩٩٧م، ص ٤٥).

يلاحظ من خلال الجدول رقم (٣) قيمة اختبار(F) دلت عن المعنوية الشاملة للنموذج. كما بلغت الإحصائية (F-Statistic) المحسوبة للمتغير المستقل (المساحة المزروعة) (4.008334) عند مستوى معنوية ٥٪ وهي أكبر من قيمة (F) الجدولية التي بلغت (٢.٢٧).

٣. المعيار القياسي:

في الجدول رقم (٣) أوضحت قيمة معامل التحديد (R^2) أن المتغير المستقل المضمن في النموذج يفسر نسبة٨٧٪ من المتغير التابع وبقية التأثير يعزى لمتغيرات أخرى غير مضمنة في النموذج. ومعامل سرعة التكييف للنموذج بلغت (0.994412-) ومن خلال قيمة (T) المحسوبة له التي بلغت (4.50490-) عند مستوى معنوية ٥٪ وهي أكبر من قيمة (T) الجدولية المقابلة البالغة (٢.١٠)، مما يشير إلى أنها معنوية إحصائياً، وهو ذو قيمة سالبة وأقل من الصفر مما يدل على مقدرة نموذج تصحيح الخطأ على قياس سرعة التكييف للمتغيرات بمعنى أنه إذا انحرفت البيانات عن الوضع التوازني فهي تحتاج إلى فترة تقدر بـ ٢١ سنة للرجوع إليها.

٢ –تقدير العلاقة بين صادرات الفول السوداني وإنتاج الفول السوداني في السودان:

$$\mathbf{Y = \alpha_0 + \alpha_1 E + \mu \text{ ------ } \alpha_1 > 0 \text{--------- (2)}}$$

لقياس أثرصادرات الفول السوداني على الكمية المنتجة من الفول السوداني في السودان تم تطبيق نموذج تصحيح الخطاء وتم الحصول على النتائج الموضحة في الجدول رقم (٤).

جدول رقم (٤)

نتائج اختبار نموذج تصحيح الخطأ للنموذج (٢)

Vector Error Correction Estimates		
Date: 10/11/22 Time: 23:19		
Sample (adjusted): 2005 2020		
Included observations: 16 after adjustments		
Standard errors in ( ) & t-statistics in [ ]		
	CointEq1	Cointegrating Eq:
	1.000000	Y(-1)
	0.088512	E(-1)
	(0.04145)	
	[2.13562]	
	-399.2234	C
D(E)	D(Y)	Error Correction:

-5.699255	-0.904585	CointEq1
(1.36144)	(0.22620)	
[-4.18621]	[-3.99907]	
0.748815	0.867725	R-squared
8.198092	18.03999	F-statistic
13	Number of coefficients	

المصدر: إعداد الباحثان باستخدام برنامج E-views–٢٠٢٢م

- [ ] هي قيمT المحسوبة. - () الانحراف المعياري.

ولتفسير نتائج نموذج تصحيح الخطأ المقدر يتم استخدام ثلاثة معايير والتي تشتمل على معيار النظرية الاقتصادية، المعيار الإحصائي والمعيار القياسي.

١. معيار النظرية الاقتصادية:

يلاحظ من خلال نتائج النموذج المقدرة في الجدول رقم (٤) أن إشارة معلمة المتغير المستقل (صادرات الفول السوداني) بلغت (0.088512) متوافقة مع النظرية. وهذا يدل على أنه كلما كانت هناك زيادة في صادرات الفول السوداني في السودان تؤدي إلى زيادة في أنتاج الفول السوداني في السودان أي هنالك علاقة طردية.

٢. المعيار الإحصائي:

يلاحظ من خلال الجدول رقم (٤) قيمة اختبار(F) دلت عن المعنوية الشاملة للنموذج. كما بلغت الإحصائية (F-Statistic) المحسوبة للمتغير المستقل (صادرات الفول السوداني) (18.03999) عند مستوى معنوية ٥٪ وهي أكبر من قيمة(F) الجدولية التي بلغت (٢.٢٧).

٣. المعيار القياسي:

في الجدول رقم(٤) أوضحت قيمة معامل التحديد (R^2) أن المتغير المستقل المضمن في النموذج يفسر نسبة٨٧٪ من المتغير التابع وبقية التأثير يعزى لمتغيرات أخرى غير مضمنة في النموذج أو نتيجة

للصدفة والخطأ العشوائي، ومعامل سرعة التكييف للنموذج بلغت(0.904585-) ومن خلال قيمة (T) المحسوبة له التي بلغت (3.99907-) عند مستوى معنوية ٥٪ وهي أكبر من قيمة (T) الجدولية المقابلة البالغة (٢.١٠)، مما يشير إلى أنها معنوية إحصائياً، وهو ذو قيمة سالبة وأقل من الصفر مما يدل على مقدرة نموذج تصحيح الخطأ على قياس سرعة التكييف للمتغيرات بمعنى أنه إذا انحرفت البيانات عن الوضع التوازني فهي تحتاج إلى فترة تقدر بـ ١٣ سنوات للرجوع إليها.

النتائج:

تم تحليل بيانات الدراسة من مصادرها الأولية والثانوية لتقدير دالة إنتاج الفول السوداني في السودان خلال الفترة ٢٠٠٢-٢٠٢٠م وعلى ضوء التحليل التطبيقي والنظري خرجت الدراسة بالنتائج التالية:

١-زيادة المساحات المزروعة من محصول الفول السوداني أدت لزيادة الكمية المنتجة منه خلال فترة الدراسة.

٢- زيادة صادرات الفول السوداني أدت لزيادة إنتاجه في السودان خلال فترة الدراسة.

٣- للفول السوداني القدرة على تحسين الخواص الفيزيائية والكيميائية للأراضي الزراعية من خلال بعض المواد العضوية التي تتكون عن طريق تحلل مخلفات الحصاد.

التوصيات:

١- رفع القدرة التنافسية لمنتجات مناطق الزراعة التقليدية بإزالة المعوقات التسويقية والإنتاجية بتوفير التقانة والبنيات التحتية.

٢- تنمية العلاقات الخارجية من اجل زيادة نسبة الصادرات من الفول السوداني ومنافستها في السوق العالمية.

٣- التوسع في المساحات الصالحة لزراعة الفول السوداني والاهتمام بالمحافظة على خصوبتها.

المصادر والمراجع

١- الأمين، بشرى أحمد، (٢٠٠٧م) الفول السوداني، وزارة الزراعة والغابات، الإدارة العامة للتخطيط الاقتصادي والزراعي، إدارة الإحصاء الزراعي السوداني.

٢- الباشا، إبراهيم على جماع، (٢٠١٨م) تقدير دالة إنتاج الفول السوداني في السودان ٢٠٠٢-٢٠١٦م، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة القرآن الكريم وتأصيل العلوم.

٣- بشار، حياص وأحمد، مهنا، (٢٠٠٧م)، إنتاج محاصيل الحبوب والبقوليات، كلية الزراعة، سوريا.

٤- جدوع، أحمد، (٢٠١٧م) اقتصادية استعمال مياه الري في إنتاج الفول السوداني في سوريا، مجلة جامعة البعث، المجلد ٩٣، العدد ٣١.

٥- دفع الله، محمد أحمد محمد، (٢٠١٧م) تقدير دالة إنتاج الفول السوداني لمشروع الجزيرة بالسودان، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الجزيرة، كلية الاقتصاد والتنمية الريفية.

٦- الداهري، عبد الوهاب مطر، (١٩٩٠م) الاقتصاد الزراعي بغداد: ب ن.

٧- الرشيد، ستنا، (٢٠٠٥م) بعض الجوانب الهامة في إنتاج تصنيع وتجارة الحبوب الزيتية في السودان، وزارة الزراعة والغابات، إدارة الإحصاء الزراعي، السودان.

٨- السيد، عثمان إبراهيم، (٢٠٠٦م) الاقتصاد السوداني، ط١ الخرطوم: منشورات جامعة السودان المفتوحة.

٩- شيخ موسى، عبد الوهاب عثمان، (٢٠١٢م)، منهجية الإصلاح الاقتصادي في السودان، ج٢، الخرطوم: المكتبة الوطنية.

١٠- عبد العزيز، سمير (١٩٩٧م)، الاقتصاد القياسي، مدخل في اتخاذ القرارات، الإسكندرية: مكتبة الإشعاع

١١- عبود، وفاء، (٢٠١٣م) أثر معدلات البراز وموعد الزراعة في نمو الفول وإنتاجيته في ظروف المنطقة الغربية، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة البعث، كلية الزراعة، سوريا.

١٢- عثمان، خضر صالح، (٢٠٠٤م) تطابق النماذج الخطية لإنتاج الفول السوداني والسمسم، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الجزيرة.

١٣- علي، أحمد مجذوب أحمد، (٢٠١٣م) لاقتصاد السوداني، السودان: هيئة الأعمال الفكرية.

١٤- فضل، عبد الجبار عبد الله وآخرون، (٢٠١٣م) تجارة المحاصيل النقدية في دار فور، برنامج الأمم المتحدة، كينيا.

١٥- المنظمة العربية للتنمية الزراعية، (٢٠٠٠م) الدراسة القومية لتحسين إنتاجية محاصيل البذور الزيتية في الوطن العربي، الخرطوم، جامعة أفريقيا.

١٦- نزيه، رقيه، حربا نزار، (٢٠٠٨م) محاصيل العلف، منشورات جامعة تشرين، كلية الزراعة، سوريا.

١٧- وزارة الزراعة والغابات، (٢٠٠١م) تقرير محاصيل الحبوب الاستراتيجي طويل المدي، الإدارة العامة للتخطيط الاقتصادي والزراعي، إدارة الإحصاء الزراعي، السودان.

١٨- الوناوي، علي فاطن محمد، (٢٠١٠م)، فقه الاقتصاد القياسي، ج١، الخرطوم: مكتبة جي تاون

19- Greene , William H. (2003)"Econometric Analysis", 5th Edition, Prentice Hall, New Jersey, USA

20- Patterson, K.(2002) , " An Introduction to Applied Econometrics: A Time Series Approach ". Palgrave, New York,