تقدير الكفاءة الفنية والاقتصادية لإنتاج القمح بمحافظة الغربية باستخدام التحليل الحدودي العشوائي Stochastic Frontier Approach

د/ أحمد عبد اللطيف مشعل
باحث أول – معهد بحوث الاقتصاد الزراعي

مقدمة:

يعتبر القمح أهم محاصيل الحبوب الغذائية في مصر، وتوليه الدولة أهمية خاصة وذلك للعمل على زيادة الإنتاج منه سواء بالزيادة الرأسية (زيادة إنتاجية الفدان) أو الزيادة الأفقية (زيادة المساحة المنزرعة)، وذلك بتشجيع المزارعين على زراعته لمواجهة الزيادة المضطردة في عدد السكان وزيادة الطلب على القمح ومنتجاته والذي يؤدى إلى زيادة الاستيراد وزيادة الأعباء على ميزانية الدولة.

ويعتبر القمح من المحاصيل الغذائية الرئيسية في مصر ويمثل أكبر المساحات المنزرعة بالنسبة لباقي المحاصيل الزراعية إلا أن إنتاجه لا يكفي لمواجهة الزيادة السكانية، ويرجع ذلك إلى عدم كفاءة عناصر الإنتاج المستخدمة في إنتاج القمح وهو ما يؤثر على إنتاجه الكلى بالانخفاض وبالتالي لا يكفي الاحتياجات الغذائية وتتجه الدولة إلى استيراده وبالتالي زيادة العجز في الميزان التجاري. وقد بلغت المساحة المنزرعة من القمح في مصر عام ٢٠١٧ نحو٣,٦٢ مليون فدان تنتج نحو ٩,٧١ مليون طن (الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، نشرة المساحات المحصولية والإنتاج النباتي).

مشكلة الدراسة:

يعد تحسين مستوى الأداء الاقتصادي للمزارعين بصفة عامة ومزارعي القمح بصفة خاصة هدفاً تسعي إليه النظم الزراعية المختلفة، وتعاني العديد من الدول النامية ومنها مصر من سوء استخدام الموارد المتاحة بما يؤدي إلى تدني الكفاءة الاقتصادية للمزرعة والتي تعتبر أحد المؤشرات الهامة التي يمكن من خلالها التعرف على مدى كفاءة الإدارة في توجيه الموارد الاقتصادية المختلفة. ومن ثم تسعى الدارسة من خلال تقدير الكفاءة الفنية للموارد المستخدمة في إنتاج القمح في محافظة الغربية التعرف على مدى الهدر في استخدام الموارد الزراعية من قبل مزارعي القمح في محافظة الغربية.

هدف الدراسة:

تهدف الدراسة بصفة أساسية إلى تحقيق الأهداف التالية:

١. التعرف على الوضع الراهن لإنتاج القمح بمحافظة الغربية.
٢. تقدير الكفاءة الفنية والاقتصادية لمزارعي القمح بمحافظة الغربية.
٣. التعرف على كفاءة استخدام المزارعين للموارد الزراعية.
٤. تقدير دوال تكاليف إنتاج القمح بمراكز محافظة الغربية.
٥. تقدير الحجم الأمثل لإنتاج القمح المدني للتكاليف بمراكز محافظة الغربية.

مصادر البيانات والطريقة البحثية:

اعتمدت الدراسة على البيانات الأولية المستمدة من خلال الاستبيان الذي أعد لذلك الغرض عام ٢٠١٧، كذلك استعانت الدراسة بالبيانات الثانوية التي تنشرها الوزارات والجهات الحكومية بالإضافة إلي الدراسات المتعلقة بموضوع الدراسة.واستخدمت الدراسة بعض أساليب التحليل الوصفي والكمي لتوصيف البيانات وقياسها واستنباط النتائج من خلال البيانات المقطعية (استمارة الاستبيان)، كذلك تم استخدام بعض الأساليب والنماذج الإحصائية التي تتناسب وطبيعة البيانات المتوفرة وأهداف الدراسة، فضلا عن استخدام دالة الإنتاج ذات الحدود العشوائية The Stochastic Frontier Production Function وذلك لتقدير

الكفاءة الفنية والتوزيعية للمزرعة ومن ثم الكفاءة الاقتصادية، وتحليل التباين الأحـــادي One Way Anova وتحليل الانحدار لتقدير دوال تكاليف إنتاج القمح بمحافظة الغربية.

الإطار النظري للدراسة:

الكفاءة الفنية:

تعرف الكفاءة الفنية على أنها تحقيق أعلى كمية ممكنة من الإنتاج انطلاقاً من كميات محددة من عوامل الإنتاج، أو استخدام أقل قدر ممكن من عوامل الإنتاج لتحقيق حجم محدد من الإنتاج، وتعني عدم كفاءة الوحدة الإنتاجية فشلها في الوصول لأقصى إنتاج ممكن من نفس الموارد المستخدمة.

وتعرف أيضاً بأنها قدرة المزارع على تعظيم الإنتاج مع كميات معطاة من المدخلات وتكنولوجيا معينة (موجهة نحو الإنتاج Output-Oriented)، أو القدرة على تقليل الاستخدام من المدخلات لتحقيق الهدف من إنتاج معين (موجهة نحو المدخلات Input-Oriented)، إذ يمكن تمييز الكفاءة الفنية Technical (TE) Efficiency لمزرعة معينة من خلال مقارنة الإنتاج الفعلي للمزرعة مع الإنتاج الأمثل (Chen et. al, 2006).

$$\text{الكفاءة الفنية } (TE) = \frac{\text{الإنتاج الفعلي}}{\text{الإنتاج الأمثل}}$$

إذا كان الإنتاج المتحقق (الفعلي) مساوياً للإنتاج الأمثل فإن هذا يعني أن المزرعة ذات كفاءة تامة، أما إذا كان الإنتاج الفعلي أقل من الإنتاج الأمثل فإن المزرعة غير كفؤة من الناحية الفنية، وقد أدى تعريف (Farrell,1957) للكفاءة الفنية إلى تطوير طرائق تقدير الكفاءة المزرعية، لأن الكفاءة الفنية هي أحد أجزاء الكفاءة الاقتصادية، ومن أجل تحقيق الكفاءة الفنية يجب أن يكون هناك كفاءة في استخدام الوسائل الفنية عند أدني تكلفة ممكنة (Png and Cheng, 2001).

وقد قامت الدراسة بتقدير الكفاءة الفنية بطريقة التحليل الحدودي العشوائي (SFA) وذلك باستخدام دالة الإنتاج الحدودية العشوائية (SFPF) وهو منهج معلمي يأخذ في الاعتبار الخطأ العشوائي في التقدير.

دوال التكاليف الإنتاجية:

يقصد بالتكاليف الإنتاجية هي الأموال التي ينبغي أن تدفع لشراء عوامل الإنتاج الزراعي وضمان استمراريتها أو هي مجموع تكاليف مستلزمات الإنتاج الزراعي. وسيعرض البحث مفهومين للتكاليف الإنتاجية هما تكاليف المدى القصير وتكاليف المدى الطويل.

التكاليف في المدى القصير:

هي التكاليف الإنتاجية التي تعمل في إطارها المنشأة في فترة زمنية واحدة ومحددة، ويقصد بالمدى القصير تلك الفترة الزمنية التي يبقى خلالها واحد أو أكثر من الموارد الاقتصادية ثابتاً في كميته، أي لا تسمح للمنشأة بتغير العوامل الإنتاجية الثابتة كالأراضي والمباني والآلات والإدارة، ولكنها تسمح بتغير عوامل الإنتاج المتغيرة كالعمل والمواد الأولية (الخولي وجويلي، ١٩٦٧).

وتنقسم التكاليف في المدى القصير إلى تكاليف ثابتة وأخرى متغيرة، ويفرق بينهما على أساس مدى تغير التكاليف نتيجة التغير في حجم الإنتاج فقط وليس نتيجة تغير العوامل الأخرى كالنواحي التقنية وأسعار عوامل الإنتاج والأجور النفقات الإدارية المدفوعة للعمال والموظفين والفوائد على رأس المال المستثمر في الأراضي والآلات وقيمة الإيجار السنوي. وتشمل التكاليف المتغيرة تكاليف الأسمدة والمبيدات والصيانة والكهرباء والوقود وقطع الغيار واستهلاك المياه والعمالة المؤقتة (ناجي،٢٠١٣).

التكاليف في المدى الطويل:

تعتبر التكاليف في المدى الطويل تكاليف تخطيطية، حيث أنها تبين الممكنات المثلى لتوسيع الإنتاج، فقبل اتخاذ القرار بشأن استثمارات جديدة يكون المستثمر في حالة مدى طويل، حيث يختار فيما بين مدى

واسع من البدائل الاستثمارية في ضوء مستوى تقني معين. وبعد اتخاذ القرار الاستثماري وشراء الأصول والتجهيزات الاستثمارية تعمل الإدارة في المدي القصير. والجدير بالذكر هنا أن اقتصاديات السعة الداخلية Internal Economies of Scaleترتبط فقط بالمدى الطويل، أما اقتصاديات السعة الخارجية External Economies of Scale فهي تؤثر على موقع منحنيات التكاليف (منحنيات التكاليف في المدى الطويل وفي المدى القصير)، حيث تنتقل إذا تغيرت أسعار عناصر الإنتاج ومن ثم تتأثر الدالة الإنتاجية. هذا ويمر منحنى متوسط التكاليف في المدى الطويل بنقاط الحد الأدنى لتكلفة إنتاج الكمية المناظرة من المنتج في المدى القصير، وهو منحنى تخطيطي تقرر المنشأة من خلاله حجم المزرعة الذي تنتج عنده الحجم الأمثل أي عند أدنى متوسط تكلفة ممكن للوحدة من السلعة المنتجة، أي أنه يتم اختيار حجم المدى القصير الذي يحقق المستوى الإنتاجي المستهدف من السلعة عند أقل متوسط تكلفة ممكن للوحدة منها (Koutsoyiannis, 1981; Shone, 1981).

طريقة التحليل الحدودي العشوائي The Stochastic Frontier Analysis Method:

قد أصبح التحليل الحدودي العشوائي أداة له مؤيدوه في الآونة الأخيرة، فضلاً عن الميزة الخاصة التي يمتلكها وهي القدرة على تكوين نموذج يشرح العلاقات ومحددات عدم الكفاءة في مرحلة واحدة (Stevens, 2004)، ويستخدم هذا النموذج لقياس مستوى الكفاءة الفنية والتوزيعية للمزرعة، وبالتالي تقدير الكفاءة الاقتصادية (Kolawole and Ojo, 2007) ، ويتم إجراء التحليل الحدودي العشوائي باستخدام برنامج حاسب يسمى Frontier وهو الأكثر شيوعاً لتقدير الحدود العشوائية في دالة الإنتاج والتكاليف سواء عندما تكون الكفاءة ثابتة أو متفاوتة، وهناك طريقتين لتقدير عدم الكفاءة؛ إما بخطوة واحدة، وذلك بإيجاد الكفاءة الفنية لكل مزرعة، أو بخطوتين، وفي هذه الحالة سوف نجد عدم التناسق في الافتراضات حول توزيع الخطأ بشكل مستقل، لأن الدالة تتكون من عدد من العوامل المحددة (Herrero and Pascoe, 2002)، ويتم تقدير الكفاءة باستخدام التحليل العشوائي (طرق التقدير المعلمية Parametric Methods) إما بواسطة دالة الإنتاج أو دالة التكاليف الحدودية العشوائية (النعيمي وأحمد، ٢٠١٢).

دالة الإنتاج الحدودي العشوائي The Stochastic frontier Production Function:

يعد (Farrell,1957) أول من أسس منهجية تحليل وحساب الكفاءات، حيث قام بقياس الكفاءة الفنية والتوزيعية للوحدات الإنتاجية. ويعد تحليل دالة الإنتاج الحدودي العشوائي طريقة مساعدة جدا في اجراء مقارنة بين كفاءة المزارع المتشابهة في نشاطها الإنتاجي (Battese, 1992)، حيث تقدم هذه الطريقة نتائج عن أسباب عدم تحقيق الكفاءة الفنية في إدارة الموارد أو المدخلات، كما أنها تساعد في تقديم مقترحات من أجل رفع الكفاءة، وتقليل الهدر في المدخلات وبالتالي زيادة الإنتاج.

واقترحت دالة الإنتاج الحدودي العشوائي بشكل مستقل من قبل (Aigner, Lovell, Meeuse, and VandenBroeck, 1977)،(Croppenstedt, 2005)، والنموذج الحدودي العشوائي يسمح بتقدير الخطأ المعياري وعليه يمكن القيام بالاختبارات الاحصائية للفروض. وقد اعتمدت الدراسة في تقديرها للكفاءة الفنية لمزارعي القمح في محافظة الغربية على تطبيق الطريقة العشوائية لتحديد دالة الإنتاج الحدودية والتي تحدد المتغيرات العشوائية التي لم تؤخذ في الاعتبار في النموذج، بالإضافة الى الاخطاء القياسية، وبذلك يصبح نموذج الإنتاج الحدودي العشوائي كالتالي:

$$Y_i = f(X_i : \beta)\exp(V_i - U_i) i = 1, 2, \ldots\ldots, n$$

حيث:

Y_i = كمية الإنتاج أو المخرجات للمزرعة(i).

X_i = كمية المدخلات للمزرعة.

U_i= متغير عشوائي يعبر عن عدم الكفاءة نتيجة الفروق في كفاءة المزارع أو الوحدات الإنتاجية، فإذا كانت قيمة $(U_i = 0)$ فإن هذا يعني أن الوحدة الإنتاجية تقع على المنحنى الحدودي وتكون قد حققت الكفاءة التامة، أما إذا كانت $(U_i < 0)$ فهذا يعني أن الوحدة الإنتاجية لا تقع على المنحنى الحدودي وهي غير كفؤة، وهذا المتغير موجب دائماً لذلك يفترض في تحليل دالة الحدود العشوائية أنه يتبع الجزء الموجب من التوزيع الطبيعي.

V_i = الخطأ العشوائي، والذي يعكس أخطاء القياس والعوامل الأخري التي لم تدخل في النموذج، وقد تكون الأخطاء العشوائية موجبة أو سالبة، ويفترض أنه يتبع التوزيع الطبيعي.

وتستخدم دالة الإنتاج كوب دوجلاس (Cobb-Douglas) لتحديد في نموذج دالة الإنتاج الحدودي العشوائي (SFPF) الذي تم استخدامه لتقدير الكفاءة الفنية للمزارع والذي يعد أساساً لاشتقاق دالة التكاليف الحدودية العشوائية (Bravo-Ureta and Pinheiro, 1997).

وقدرت الكفاءة الفنية (TE) بطريقة التحليل الحدودي العشوائي Stochastic Frontier Analysis (SFA) وفق الخطوات التالية:

١. استخدام طريقة المربعات الصغرى العادية (OLS) للحصول على أفضل تقدير خطي غير متحيز لمعلمات دالة الإنتاج، ما عدا الجزء المقطوع من المحور الصادي (الرأسي) يكون متحيزاً.
٢. الاعتماد على طريقة المربعات الصغرى العادية المصححة (COLS) للحصول على معلمات خطية غير متحيزة متضمنة الجزء المقطوع من المحور الصادي (الرأسي).
٣. الحصول على تقديرات الاحتمالية العظمى لمعلمات دالة الإنتاج الحدودي العشوائي وذلك باستخدام طريقة (Maximum Likelihood) وفق دالة الإنتاج اللوغاريتمية المتسامية وهي من أوسع الصيغ الدالية انتشاراً والتي قدمها الاقتصادي (Christensen et. al, 1973) وهي متميزة على بقية الدوال الإنتاجية الاخرى، وخاصة عندما يكون هناك أكثر من عاملي إنتاج (الجليلي، ٢٠١٠) ، كما أنها تتضمن متغيرات خطية وتربيعية من عوامل الإنتاج، وهي دالة أسية للوغاريتم عوامل الإنتاج (البخاري، ٢٠٠١).

توصيف نموذج الدراسية:

أخذت دالة الإنتاج الحدودي العشوائي (كوب – دوجلاس) لتقدير الكفاءة الفنية لمزارعي القمح في محافظة الغربية الصيغة التالية :

$$Ln(Y_i) = \beta_0 + \beta_1 Ln(X_1) + \beta_2 Ln(X_2) + \cdots + \beta_7 Ln(X_7) + \beta_{11}(LnX_1)^2 + \beta_{77}(LnX_7)^2 + \cdots + \beta_{1\to7} Ln\,X_1\; Ln\,X_2\; Ln\,X_3\; Ln\,X_4\; Ln\,X_5 Ln\,X_6 Ln\,X_7 + (V_i - U_i)$$

حيث:

Y_i = المتغير التابع ويمثل الإنتاج من محصول القمح (ألف طن) بمحافظة الغربية للمزرعة (i).

β_0= الحد الثابت.

β_m = معلمات النموذج.

X_m = المتغيرات المستقلة وتشمل الآتي:

X_1 = العمل البشري (عامل/ مزرعة).

X_2 = كمية المبيدات (كجم/مزرعة).

X_3 = العمل الآلي (ساعة/ مزرعة).

X_4 = الأسمدة الكيماوية (وحدة أزوت / مزرعة).

X_5 = كمية مياه الري (متر مكعب/ مزرعة).

X_6 = كمية البذور (التقاوي) (كجم/ مزرعة).

X_7 = المساحة (ألف فدان)

V_i = متغير عشوائي أو خطأ القياس ويعود الى متغيرات خارجة عن سيطرة المزرعة كالتغيرات المناخية.

U_i = متغير عشوائي أو خطأ عدم الكفاءة وهو يعود الى متغيرات يمكن للمزرعة السيطرة عليها كالخبرة والمستوى التعليمي وهو يمثل عدم الكفاءة الفنية (التقنية).

وتتسم دالة الإنتاج الحدودي العشوائي والتي اقترحت من قبل (Aigner et. al, 1977) بفصل البواقي E_i الى جزئين لهما تباين مشترك يساوي صفر، الأول يمثل حالة عدم الكفاءة ويرمز له U_i أما الجزء الثاني فيمثل مصادر الأخطاء الأخرى أو خطأ القياس ويرمز له V_iوبذلك يأخذ الخطأ العشوائي الصيغة التالية:

$$E_i = V_i + U_i$$

وعند التطبيق علي البيانات المقطعية فإن حالة عدم الكفاءة تقدر بشكل شرطي بالاعتماد على البواقي E_i، كما أن شكل توزيع مكونات البواقي يجب أن يحدد ضمناً. كما أن نموذج الخطأ العشوائي يكون له جانباً خطأ يتبع التوزيع الطبيعي، أما الخطأ الناتج عن حالة عدم الكفاءة U_i يكون له توزيع أحادي الجانب (اتجاه واحد)، وهذا يأتي من حقيقة أن حالة عدم الكفاءة تأتي من الإنحراف السالب عن منحنى الكفاءة الحدودي (Bauer et. al, 1998).وتسمى هذه الطريقة أيضاً بطريقة الخطأ المركب. ومن خلال القواعد الأساسية لنظرية الكفاءة تبين طريقة التحليل الحدودي العشوائي المنحنى الحدودي الذي يمثل مجموعة النقاط الأكثر كفاءة حيث أن المسافة بين كل نقطة والمنحنى تمثل درجة عدم الكفاءة، كما يمكن أن تستبعدالنقاط المسجلة على المنحنى لسببين؛ الأول وجود أخطاء القياس، والثاني يتمثل بوجود صدمات خارجية مثل المتغيرات السياسية والاقتصادية وتطورات الأسواق(Hassan and Khaled, 2003).

مجتمع الدراسة والعينة:

يشمل مجتمع الدراسة جميع مزارعي القمح في الموسم الزراعي ٢٠١٧ بمحافظة الغربية، ونظراً لكبر حجم المجتمع وصعوبة الوصول الي جميع مفرداته إضافة الى القيود الخاصة بالوقت والتكلفة المرتبطة بمثل هذا النوع من البحوث، فقد تم الاعتماد على أسلوب وإجراءات العينات لجمع البيانات الأولية اللازمة من خلال استبيان أعد لتحقيق أهداف الدراسة.

وتعتمد الدراسة على أسلوب العينة العنقودية متعددة المراحل، حيث تتكون محافظة الغربية من ٨ مراكز إدارية وهي طنطا، المحلة الكبرى، كفر الزيات، زفتى، بسيون، السنطة، سمنود وقطور، وقد تم اختيار ٤ مراكز إدارية عشوائياً وهم المحلة الكبرى، زفتى، السنطة وقطور، ثم تم اختيار قرية عشوائياً من داخل كل مركز، ثم تم سحب عينة عشوائية بسيطة من مزارعي القمح من القرى المختارة، وتم تحديد حجم العينة باستخدام الصيغة الرياضية التالية (معادلة ستيفن ثامبسون (Thompson, S., 2002):

$$n = \frac{N \cdot P(1-P)}{[(N-1) \cdot (d^2 \div Z^2)] + P(1-P)}$$

حيث:

Z = الدرجة المعيارية المقابلة لمستوى الثقة ٩٥% = ١,٩٦.

P = نسبة مزارعي القمح ٥٠%.

N = حجم المجتمع.

d = نسبة الخطأ المسموح به.

وبالتطبيق في الصيغة الرياضية السابقة تم الحصول على حجم عينة ٣٣٠ مزارع من مزارعي القمح، ورغبة من الباحث لرفع نسبة الاستجابة والحصول على نتائج دقيقة تتسم بالدقة والمصداقية ورغبة في تحسين تمثيل العينة لمجتمع الدراسة، فأنه تم توزيع ٣٥٠ استبانة على مزارعي القمح في المراكز المختارة، وقد بلغ عدد الاستبانات الصالحة للتحليل نحو ٢٩٠ استبانة بمعدل استجابة بلغ ٨٨%.

ويتضح من الجدول رقم (١) أنه تم توزيع حجم العينة على مراكز المحافظة المختارة في العينة على حسب الاهمية النسبية لمساحة كل منها، حيث تمثل مراكز المحلة الكبرى، زفتى، السنطة، وقطور نحو ٤٠%، ١٩%، ٢٠%، ٢١% على الترتيب، أما بالنسبة توزيع الفئات الحيازية لمزارع العينة والتي هي (أقل من فدان)، (١- ٣ فدان)، (أكثر من ٣- ٦ فدان)، (أكثر من ٦ فدان) فبلغت نحو ٣٩,٧%، ٣٠,٤%، ١٩,٦%، ١٠,٣% من إجمالي حجم العينة على الترتيب. أما بالنسبة لحجم العينة لكل فئة حيازية المسحوبة من كل مركز فهي كما موضحة بالجدول رقم (١).

جدول (١): توزيع عينة الدراسة حسب المراكز والفئات الحيازية

المركز	الفئة الحيازية (فدان)	العدد	النسبة
المحلة الكبرى	أقل من فدان	٤٦	
	١ -٣	٣٦	
	أكثر من ٣ -٦	٢٣	
	أكثر من ٦	١٢	
	الإجمالي	١١٧	٤٠%
زفتى	أقل من فدان	٢٢	
	١ -٣	١٧	
	أكثر من ٣ -٦	١١	
	أكثر من ٦	٥	
	الإجمالي	٥٥	١٩%
السنطة	أقل من فدان	٢٣	
	١ -٣	١٧	
	أكثر من ٣ -٦	١١	
	أكثر من ٦	٦	
	الإجمالي	٥٧	٢٠%
قطور	أقل من فدان	٢٤	
	١ -٣	١٩	
	أكثر من ٣ -٦	١٢	
	أكثر من ٦	٦	
	الإجمالي	٦١	٢١%
الإجمالي	أقل من فدان	١١٥	٣٩,٧%
	١ -٣	٨٨	٣٠,٤%
	أكثر من ٣ -٦	٥٧	١٩,٦%
	أكثر من ٦	٣٠	١٠,٣%
	الإجمالي	٢٩٠	١٠٠%

المصدر: جمعت وحسبت من استبانة الدراسة للموسم الزراعي ٢٠١٧.

الأهمية النسبية لمساحة وإنتاج القمح بمحافظة الغربية:

تشير بيانات الجدول رقم (٢)، أن مساحة القمح بمحافظة الغربية بلغت حد أدنى نحو ١١٧ ألف فدان تنتج نحو ٣٣٧ ألف طن عام ٢٠٠١، في حين بلغت حد أقصى نحو ١٦٦ ألف فدان محققة إنتاج نحو ٥٠١ ألف طن عام ٢٠١٧، بمتوسط بلغ نحو ١٤٥,٦ ألف فدان، ٤٢١,٠١ ألف طن لمساحة وإنتاج القمح بمحافظة الغربية على الترتيب خلال الفترة (٢٠٠٠– ٢٠١٧). بينما بلغت مساحة القمح في مصر حدها الأدنى نحو ٢,٣٤ مليون فدان محققة إنتاج نحو ٦,٢٦ مليون طن عام ٢٠٠١ وبلغت حد أقصى نحو ٣,٦٢ مليون فدان تنتج نحو ٩,٧١ مليون طن عام ٢٠١٧ خلال الفترة (٢٠٠٠ – ٢٠١٧)، بمتوسط بلغ نحو ٢,٩٩ مليون فدان، ٨,٠٦ مليون طن لمساحة وإنتاج القمح في مصر على الترتيب خلال نفس الفترة.كما تبين من نفس الجدول أن الأهمية النسبية لمساحة وإنتاج القمح بمحافظة الغربية بلغت ٤,٨٩%، ٥,٢٥% من إجمالي مساحة وإنتاج القمح في مصر على الترتيب خلال الفترة (٢٠٠٠– ٢٠١٧).

جدول رقم (٢) مساحة وإنتاج القمح بمحافظة الغربية ومصر خلال الفترة (٢٠٠٠– ٢٠١٧)

السنوات	محافظة الغربية		الجمهورية		الأهمية النسبية	
	المساحة ألف فدان	الإنتاج ألف طن	المساحة ألف فدان	الإنتاج ألف طن	مساحة %	الإنتاج %
٢٠٠٠	١٣٥	٣٧٤	٢٤٦٣	٦٥٦٦	٥,٤٩	٥,٧٠
٢٠٠١	١١٧	٣٣٧	٢٣٤٢	٦٢٥٨	٥,٠١	٥,٣٩
٢٠٠٢	١٣١	٣٦١	٢٤٥٠	٦٦٢٥	٥,٣٦	٥,٤٥
٢٠٠٣	١٢٥	٣٥٥	٢٥٠٦	٦٣٨٨	٤,٩٨	٥,٥٦
٢٠٠٤	١٣٠	٣٧٣	٢٦٠٥	٧١٧٨	٤,٩٩	٥,٢٠
٢٠٠٥	١٣٥	٣٨٥	٢٩٨٥	٨١٤١	٤,٥٢	٤,٧٣
٢٠٠٦	١٥٢	٤٣٨	٣٠٦٤	٨٢٧٤	٤,٩٦	٥,٢٩
٢٠٠٧	١٢٧	٣٦٩	٢٧١٦	٧٣٧٩	٤,٦٩	٥,٠٠
٢٠٠٨	١٥٦	٤٨٣	٢٩٢٠	٧٩٧٧	٥,٣٦	٦,٠٥
٢٠٠٩	١٦٤	٤٦٨	٣١٧٩	٨٥٢٣	٥,١٦	٥,٤٩
٢٠١٠	١٤٨	٣٩١	٣٠٣٢	٧١٧٧	٤,٨٨	٥,٤٤
٢٠١١	١٤٧	٤١٣	٣٠٤٩	٨٣٧١	٤,٨١	٤,٩٣
٢٠١٢	١٥١	٤٣٧	٣١٣١	٨٧٩٥	٤,٨٢	٤,٩٧
٢٠١٣	١٦٦	٥١٧	٣٣٧٨	٩٤٦٠	٤,٩١	٥,٤٧
٢٠١٤	١٤٨	٤٢٣	٣٣٩٣	٩٢٨٠	٤,٣٦	٤,٥٦
٢٠١٥	١٦٢	٤٧٤	٣٤٧٢	٩٤٠٨	٤,٦٦	٥,٠٤
٢٠١٦	١٦٠	٤٨٠	٣٥٤٧	٩٦٠٥	٤,٥٢	٥,٠٠
٢٠١٧	١٦٦	٥٠١	٣٦١٨	٩٧٠٦	٤,٥٨	٥,١٧
المتوسط	**١٤٥,٦٠**	**٤٢١,٠١**	**٢٩٩١,٦٥**	**٨٠٦١,٧٤**	**٤,٨٩**	**٥,٢٥**

المصدر: الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء،نشرة المساحات المحصولية والإنتاج النباتي، أعداد مختلفة.

نتائج تقدير الكفاءة الفنية بطريقة التحليل الحدودي العشوائي لمزارعي القمح:

تم تقدير الكفاءة الفنية (TE) بطريقة التحليل الحدودي العشوائي (SFA) وفق دالة الإنتاج اللوغاريتمية المتسامية (TL)، وذلك بالتركيز على المدخلات الأساسية المستخدمة في جميع مزارع العينة، وتم الحصول على تقديرات لمعلمات النموذج بثلاث طرق هي المربعات الصغرى العادية (OLS)، والمربعات الصغرى المصححة (COLS)، وطريقة الإمكان الأعظم Maximum Likelihood (ML) وكانت نتائج التقدير كما هي موضحة بالجدول رقم (٣).

يبين الجدول رقم (٣) قيم معلمات دالة إنتاج القمح Translog بطريقة (OLS) وبعد التصحيح وصولاً الى قيم تلك المعلمات بطريقة (ML) التي سيتم الاعتماد على قيم معلماتها في تفسير العلاقة بين المتغيرات

المستقلة في الدالة (الموارد المستخدمة) والمتغير التابع (إنتاج القمح بمحافظة الغربية)، وتجدر الإشارة الى أن المقدرات المتحصل عليها بطريقة OLS،MLكانت متطابقة الى حد كبير حيث أنه بزيادة عدد المشاهدات أو كلما كبر حجم العينة تكون تقديرات طريقتي OLS، MLغير متحيزة بما فيه تباين المتغير العشوائي (Gujrati, 2004).

وفيما يلي وصف عام لقيم معلمات النموذج وتفسيرها وتوضيح مدى تطابقها مع المنطق الاقتصادي.

١. **العمل البشري** (X_1):يتضح من الجدول رقم (٣) معنوية عنصر العمل البشري الزراعي من خلال اختبار (t)، وقد بلغت قيمة المرونة لهذا المورد بنحو ٠,٤٥٥ ويشير ذلك الى العلاقة الايجابية بين العمل البشري وإنتاج القمح بمحافظة الغربية، حيث زيادة عنصر العمل البشري المستخدم بنسبة ١٠% يؤدي الى زيادة الإنتاج بنسبة ٤,٥%.

٢. **كمية المبيدات** (X_2):تبين من الجدول رقم (٣) عدم تطابق اشارة متغير المبيدات والذي بلغت قيمة مرونته نحو (-٠,٥٤٣) مع المنطق الاقتصادي ويشير ذلك الى العلاقة العكسية بين كمية المبيدات المستخدمة والإنتاج من القمح، وتؤدى زيادة كمية المبيدات المستخدمة بنسبة ١٠% الى انخفاض إنتاج القمح بمحافظة الغربية بنحو ٥,٤%، وهذا يدل على وجود هدر في استخدام مورد المبيدات من قبل المزارعين بسبب عدم استخدام المورد وفق التوصيات العلمية، أو الاعتماد على اصناف مبيدات غير موثوق فيها.

٣. **العمل الآلي** (X_3):تشير بيانات الجدول رقم (٣) من خلال اختبار (t) الى معنوية هذا المتغير، ومن ثم يرتبط هذا المتغير بعلاقة ايجابية مع الإنتاج من القمح، حيث يؤدى اقبال المزارعين على تبني واستخدام العمل الآلي بمناطق الدراسة بنسبة ١٠% الى تحقيق زيادة بمقدار ٣,٩% في إنتاج القمح.

٤. **الأسمدة الكيماوية** (X_4):جاءت إشارة مرونة هذا المتغير سالبة مخالفة بذلك النظرية الاقتصادية مؤكدة التأثير السالب لهذا المتغير على كمية الإنتاج، حيث أن زيادة كمية الاسمدة الكيماوية بنسبة ١٠% يؤدي الى انخفاض في كمية إنتاج القمح بنسبة ٨,٤%، وهذا يعني أن كمية السماد المستخدمة من قبل مزارعي القمح تفوق المستوى المطلوب، مما يؤكد وجود هدر في استخدام هذا المورد في مناطق الدراسة.

٥. **مياه الري** (X_5):تبين من الجدول رقم (٣) عدم معنوية هذا المتغير من خلال اختبار (t) ، كما أنه ارتبط بعلاقة عكسية مع كمية الإنتاج من محصول القمح بالمحافظة من خلال الاشارة السالبة لمعامل الإنحدار المقدر لهذا المتغير، والتي تعني أنه بزيادة كمية مياه الري المعطاة لمحصول القمح في مناطق الدراسة بالشكل الذي يفوق احتياج محصول القمح من مياه الري بنسبة ١٠% يؤدي الى انخفاض الإنتاج من القمح بنسبة ٧,٦% ، وذلك يشير الى حصول القمح في مناطق الدراسة على كمية من مياه الري غير متفقة مع احتياج المحصول والتي تؤثر سلباً على الإنتاج، وبالتالي عدم تحقيق الكفاءة الفنية لمورد مياه الري عند مقارنة كمية مياه الري المعطاة بالاحتياج الفعلي لإنتاج نفس الكمية من المحصول، وهذا سبب يدعو الى توعية المزارعين باستخدام الكمية اللازمة والوقت المناسب لكل رية لمحصول القمح لسد احتياجاته من المياه.

٦. **كمية البذور (التقاوي)** (X_6):تبين من الجدول رقم (٣) معنوية هذا المتغير من خلال اختبار (t)، وقد بلغت قيمة المرونة له نحو (-٠,٧٢٣)، ويشر ذلك على عدم اتفاق اشارة ذلك المورد مع النظرية الاقتصادية والى العلاقة العكسية بين كمية التقاوي المستخدم في زراعة محصول القمح والكمية المنتجة منه، حيث زيادة كمية التقاوي بنحو ١٠% يؤدي الى انخفاض إنتاج القمح بنحو ٧,٢% في مناطق الدراسة، وهذا يدل على وجود هدر في استخدام المورد من قبل المزارعين بسبب عدم استخدام الكمية الموصي بها من التقاوي في الزراعة والاعتماد على أصناف من القمح غير موثوقة، كما يلاحظ ان

المزارعين يستخدمون بذور من العام السابق اذ يكون إنبات وإنتاجية هذه النوعية من البذور غير مضمونة.

٧. **المساحة (X_7):**تشير بيانات الجدول رقم (٣) الى معنوية هذا المتغير من خلال مقارنة قيمة (t) المتحققة بالقيمة الجدولية لها، وتبين قيمة المرونة المقدرة لهذا المتغير بنحو ٠,٨٥١ ويدل ذلك على وجود علاقة طردية بين المساحة والإنتاج من محصول القمح، وهذا يعنى أن زيادة المساحة المزروعة بنسبة ١٠% تؤدي الى زيادة إنتاج القمح بنسبة ٨,٥% في مناطق الدراسة، وهذا يتفق مع توقعات ومفاهيم النظرية الاقتصادية.

وبالنسبة لمعنوية المتغيرات في النموذج المقدر لدالة الإنتاج فتعد المعنوية الاحصائية مهمة في تقديرات طريقة المربعات الصغرى العادية (OLS) ، ولكن ليس من الضروري أن تكون معلمات الدالة المقدرة بطريقة الامكان الأعظم (ML) ذات معنوية احصائية، وهذا بسبب كون المعلمات المقدرة بطريقة (ML) تكون كفؤة ومتماسكة لحدود الخطأ U_i وصغيرة الحجم بالنسبة لتقديرات المجتمع المأخوذة منه (Koutsoyiannic, 1981) . وقد بلغت قيمة الدالة اللوغاريتمية (ML) قيمة سالبة تقدر بنحو (–٨,١٣)، وهذا يدل على أن هناك تغيرات تقنية أو فنية تؤثر سلباً في المتغير العشوائي ومن ثم في الكفاءة الفنية.

جدول (٣): تقدير دالة إنتاج القمح اللوغاريتمية المتسامية بطريقة Maximum Likelihood

المعلمة	قيمة المعلمة بطريقة OLS	قيمة المعلمة بطريقة COLS	قيمة المعلمة بطريقة ML	قيمة (t) المحسوبة
β_0	٤٧,٦٢	٤١,٥١	٤١,٥٠	٦,٥٥
β_1	٠,٤٥٦	٠,٤٥٦	٠,٤٥٥	٧,٢٨
β_2	–٠,٥٤٣	–٠,٥٤٣	–٠,٥٤٣	–٤,٧٣
β_3	٠,٣٩٢	٠,٣٩٢	٠,٣٩١	٨,٣٣
β_4	–٠,٨٣٨	–٠,٨٣٨	–٠,٨٣٦	–٢,٩٢
β_5	–٠,٧٦١	–٠,٧٦١	–٠,٧٦٠	–١,٥٢
β_6	–٠,٧٢٥	–٠,٧٢٥	–٠,٧٢٣	–٣,٦٣
β_7	٠,٨٥٣	٠,٨٥٣	٠,٨٥١	٤,٢٩
β_{11}	٠,٣٩٧	٠,٣٩٧	٠,٣٩٧	٩,٠١
β_{12}	–٠,٢٨٣	–٠,٢٨٣	–٠,٢٨١	–٣,٤٧
β_{22}	٠,٥٦٤	٠,٥٦٤	٠,٥٦٢	٤,٠٦
β_{14}	–٠,٣١٩	–٠,٣١٩	–٠,٣١٩	–٥,٢١
β_{55}	–٠,٢١١	–٠,٢١١	–٠,٢١٠	–٢,٥٦
β_{66}	–٠,٣٠٧	–٠,٣٠٧	–٠,٣٠٧	–٩,٣٨
β_{77}	٠,٦٣٢	٠,٦٣٢	٠,٦٣٠	٣,١١

Log Likelihood Function = -8.13

المصدر: نتائج التحليل باستخدام برنامج Frontier.

تقدير الكفاءة الفنية (TE) لمزارع القمح بمحافظة الغربية:

تم استخدام دالة الإنتاج اللوغاريتمية المتسامية والتي تم تقدير معلماتها وفقاً لطرق التقدير OLS، COLS، (ML)، في تقدير الكفاءة الفنية (TE) لمزارعي القمح كل على حدة وكمتوسط للعينة وفق أسلوب تحليل الحدود العشوائية SFA باستخدام برنامج Frontier، وفيما يلي تقدير الكفاءة الفنية لمزارع القمح لكل مركز على حدة.

أولاً: تقدير الكفاءة الفنية لمزارع القمح بمركز المحلة الكبرى:

يتضح من الجدول رقم (١) أن عدد مزارع القمح بمركز المحلة الكبرى في عينة الدراسة بلغ ١١٧ مزرعة، وبلغت نسبتها نحو ٤٠% من حجم عينة الدراسة موزعة على الفئات الحيازية المختلفة (أقل من فدان، ١ –٣، أكثر من٣– ٦، أكثر من٦فدان)، كما تبين من الجدول رقم (٤) أن الكفاءة الفنية لتلك المزارع بلغت حد أدنى نحو ٠,٣٤٨، ٠,٤٧١، ٠,٥٠٣، ٠,٧٣٠ للفئات الحيازية على الترتيب، وقد بلغ الحد الأقصى

للكفاءة الفنية للفئات الحيازية نحو ٠,٩٦٦، ٠,٩٨٧، ٠,٩٨٨، ٠,٩٩١ على الترتيب، في حين بلغ متوسط الكفاءة الفنية للفئات الحيازية لمزارع القمح بمركز المحلة الكبرى نحو ٠,٧٢٨ ، ٠,٧٢٢ ، ٠,٨٠١، ٠,٨٨٦

جدول رقم (٤): الكفاءة الفنية لمزارع القمح بمركز المحلة الكبرى عام ٢٠١٧

الفئات الحيازية								
أقل من فدان		١ – ٣		أكثر من ٣– ٦ فدان		أكثر من ٦فدان		
رقم المزرعة	الكفاءة الفنية	رقم المزرعة	الكفاءة الفنية	رقم المزرعة	الكفاءة الفنية	رقم المزرعة	الكفاءة الفنية	
٩٨	٠,٩٦٦	٢٨	٠,٥٦٤	٢١	٠,٩٣٧	٦٧	٠,٩٧٧	
٣٢	٠,٧٩٤	٧٧	٠,٧٥٦	٩	٠,٨٩٧	٦٨	٠,٩٥٨	
٤	٠,٨٧٥	١٤	٠,٥٥٣	٢	٠,٧٢٣	٧٤	٠,٨١٢	
٧٠	٠,٥٠٥	١١٥	٠,٦٧٣	٤٩	٠,٥٥٩	٥٧	٠,٩٨٢	
٩٧	٠,٨٣٤	٢٧	٠,٨٩٤	١١٦	٠,٨٩٩	١١	٠,٧٣٠	
٥٦	٠,٩٦٠	٨٥	٠,٥٤٧	٦٤	٠,٧٤٢	٢٠	٠,٨٦٤	
١٠	٠,٦١٨	١٠١	٠,٩٥٤	٥٢	٠,٦٥٤	١١٣	٠,٩٠٠	
٩٦	٠,٨٧٧	٥٠	٠,٤٧١	٣٣	٠,٩٧٥	٨٣	٠,٩٩١	
٩٢	٠,٥٦١	٤٣	٠,٨٣٩	٢٤	٠,٥٠٣	٣٨	٠,٨٣٩	
٨٨	٠,٧٨٠	٩٣	٠,٦١٠	١٠٥	٠,٩٥٦	٤٤	٠,٨٧٥	
٣٦	٠,٨٦٥	٤٧	٠,٦٠٨	٧٢	٠,٨٤٩	٧٨	٠,٧٨١	
١١٧	٠,٩٠٦	١١٢	٠,٩٧٦	١٠٦	٠,٦١٣	٤٠	٠,٩١٨	
٨٠	٠,٧٩٩	٥٤	٠,٦٣٤	٨٤	٠,٩٦٣			
١١٤	٠,٦٥٢	٧٥	٠,٩٧٦	٩٥	٠,٩٤٩			
٨٩	٠,٧٨١	١٠٢	٠,٧٠٨	٧٦	٠,٦١٦			
٧	٠,٨٩٨	٦٢	٠,٥٥٣	٣٤	٠,٨١٦			
١	٠,٩٦٥	١٠٩	٠,٨٧٤	٦٩	٠,٧٦٥			
٦٦	٠,٧٧٩	٣٠	٠,٦٠٠	١٧	٠,٨٩٢			
١٩	٠,٥٥٧	٤١	٠,٩٨٧	٨	٠,٩١٢			
٩٩	٠,٧٢٠	٤٥	٠,٦٥٨	٣٥	٠,٩٨٨			
١٢	٠,٥٤٩	٦١	٠,٩٣٥	١٠٠	٠,٨٠٢			
٥٣	٠,٤٥٨	١٦	٠,٥٥٤	٩١	٠,٧٥٥			
١٠٧	٠,٦٦٧	٦٠	٠,٨٠٣	٣١	٠,٦٥٨			
٤٢	٠,٣٦١	٧٩	٠,٧٦٥					
١٣	٠,٨٠٢	١١١	٠,٧٣٤					
٢٣	٠,٥٥٣	٣٧	٠,٩٢٥					
٣	٠,٥١٢	٥٩	٠,٧٣٠					
٥٥	٠,٧٢٩	٨٧	٠,٦٤٨					
٤٦	٠,٧٣١	٥١	٠,٩١٤					
٣٩	٠,٨١٣	٦	٠,٧٢٧					
٧١	٠,٩٢٤	٦٥	٠,٨٤٩					
٨٦	٠,٣٤٨	٤٨	٠,٦٧٩					
٦٣	٠,٨٨٠	١٠٣	٠,٥٦٠					
٩٤	٠,٦٩٨	١٥	٠,٦٠٤					
١١٠	٠,٩١٥	٢٥	٠,٦٢٠					
٩٠	٠,٥٣٧	١٠٨	٠,٥١١					
٨٢	٠,٨٤٨							
٢٢	٠,٩١٩							
١٨	٠,٩٢٦							
٢٦	٠,٧٧٦							
٥	٠,٥٩٧							
٧٣	٠,٨١٢							
٢٩	٠,٤٥٣							
٥٨	٠,٦١٦							
١٠٤	٠,٨٥٩							
٨١	٠,٥١٣							
٤٦		**٣٦**		**٢٣**		**١٢**		**العدد**
	٠,٧٢٨		**٠,٧٢٢**		**٠,٨٠١**		**٠,٨٨٦**	**٠,٧٨٤**	**المتوسط**
	٠,٩٦٦		**٠,٩٨٧**		**٠,٩٨٨**		**٠,٩٩١**	**٠,٩٨٣**	**أقصى قيمة**
	٠,٣٤٨		**٠,٤٧١**		**٠,٥٠٣**		**٠,٧٣٠**	**٠,٥١٣**	**أدني قيمة**

المصدر: نتائج التحليل باستخدام برنامج Frontier.

على الترتيب، والجدير بالملاحظة أن الكفاءة الفنية لمزارع القمح تزيد بزيادة حجم الحيازة الزراعية، هذا وقد بلغ المتوسط العام للكفاءة الفنية لمزارع القمح بمركز المحلة الكبرى خلال الموسم الزراعي ٢٠١٧ نحو٠,٧٨٤، وهذا يعني أن مزارعي القمح بمركز المحلة الكبرى يمكنهم تحقيق نفس القدر من إنتاج القمح بمزارعهم باستخدام ٧٨,٤% فقط من المدخلات وأن هناك هدر في استخدام مدخلات الإنتاج الموضحة في نموذج الدراسة بنسبة ٢١,٦% في المتوسط ويتفاوت هذا الهدر بين المزارع المختلفة وداخل الفئات الحيازية المختلفة حتى أن ذلك الهدر يزداد نوعاً ما في الفئة الحيازية الأقل من فدان.

وتشير بيانات الجدول رقم (٥) الى أنه عند تقسيم مستويات الكفاءة الفنية الى فئات (أقل من ٠,٥٠)، (٠,٥١–٠,٦٠)، (٠,٦١–٠,٧٠)، (٠,٧١–٠,٨٠)، (٠,٨١–٠,٩٠)، (٠,٩١– ١) تبين أن عدد المزارع لكل مستوى بلغ نحو ٦، ٢٠، ١٧، ٢٤، ٢٤، ٢٦ على الترتيب، وبنسبة بلغت نحو ٥,١٣%، ١٧,٠٦%، ١٣,٦٨%، ٢٠,٥١%، ٢٠,٥١%، ٢٢,٢٢% من إجمالي مزارع القمح بمركز المحلة الكبرى للموسم الزراعي ٢٠١٧، وقد بلغ الانحراف المعياري وقيمة مربع كاي $[(\bar{x})^2]$ لهذا التوزيع نحو ٠,١٦١، ١١,٨٩ على الترتيب.

جدول رقم (٥): مستويات الكفاءة الفنية لمزارع القمح بمحافظة الغربية عام ٢٠١٧

المركز	مستويات الكفاءة الفنية	التكرار	النسبة المئوية	الانحراف المعياري	مربع كاي $[(\bar{x})^2]$
المحلة الكبرى	أقل من ٠,٥٠	٦	٥,١٣	٠,١٦١	١١,٨٩
	٠,٥١ – ٠,٦٠	٢٠	١٧,٠٩		
	٠,٦١ – ٠,٧٠	١٧	١٣,٦٨		
	٠,٧١ – ٠,٨٠	٢٤	٢٠,٥١		
	٠,٨١ – ٠,٩٠	٢٤	٢٠,٥١		
	٠,٩١ – ١	٢٦	٢٢,٢٢		
	الإجمالي	١١٧	١٠٠		
زفتى	أقل من ٠,٥٠	٢	٣,٦٤	٠,١٤٧	١٢,٦٧
	٠,٥١ – ٠,٦٠	٥	٩,٠٩		
	٠,٦١ – ٠,٧٠	٧	١٢,٧٣		
	٠,٧١ – ٠,٨٠	١٣	٢٣,٦٤		
	٠,٨١ – ٠,٩٠	٩	١٦,٣٦		
	٠,٩١ – ١	١٩	٣٤,٥٥		
	الإجمالي	٥٥	١٠٠		
السنطة	أقل من ٠,٥٠	٠	٠	٠,١٢٧	١٨,٣٢
	٠,٥١ – ٠,٦٠	٤	٧,٠٢		
	٠,٦١ – ٠,٧٠	٦	١٠,٥٣		
	٠,٧١ – ٠,٨٠	٦	١٠,٥٣		
	٠,٨١ – ٠,٩٠	١٦	٢٨,٠٧		
	٠,٩١ – ١	٢٥	٤٣,٨٦		
	الإجمالي	٥٧	١٠٠		
قطور	أقل من ٠,٥٠	٠	٠	٠,١٠٢	١٦,٦٢
	٠,٥١ – ٠,٦٠	١	١,٦٤		
	٠,٦١ – ٠,٧٠	٧	١١,٤٨		
	٠,٧١ – ٠,٨٠	١٠	١٦,٣٩		
	٠,٨١ – ٠,٩٠	١٩	٣١,١٥		
	٠,٩١ – ١	٢٤	٣٩,٣٤		
	الإجمالي	٦١	١٠٠		

المصدر: حسبت من استبانة الدراسة للموسم الزراعي ٢٠١٧.

ثانياً: تقدير الكفاءة الفنية لمزارع القمح بمركز زفتى:

تبين من الجدول رقم (١) أن عدد مزارع القمح بمركز زفتى في عينة الدراسة بلغ ٥٥مزرعة، وبلغت نسبتها نحو ١٩% من حجم عينة الدراسة موزعة على الفئات الحيازية المختلفة محل الدراسة وهي: (أقل من فدان، ١ – ٣، أكثر من ٣– ٦، أكثر من٦فدان)، كما اتضح من الجدول رقم (٦) أن الكفاءة الفنية لتلك

المزارع بلغت حد أدنى نحو ٠,٤٨٨، ٠,٥٠٢، ٠,٧٧٦، ٠,٨٠٢ للفئات الحيازية على الترتيب، وقد بلغ الحد الأقصى للكفاءة الفنية للفئات الحيازية نحو ٠,٩٦١، ٠,٩٨٣، ٠,٩٨٣، ٠,٩٩٦ على الترتيب، في حين بلغ متوسط الكفاءة الفنية للفئات الحيازية لمزارع القمح بمركز زفتى نحو ٠,٧٤٩ ٠,٧٨٠ ، ٠,٨٩٩، ٠,٩١٢ على الترتيب، ويتضح من ذلك زيادة مستوى الكفاءة الفنية لمزارع القمح بزيادة حجم الحيازة الزراعية، وبلغ المتوسط العام للكفاءة الفنية لمزارع القمح بمركز زفتى خلال الموسم الزراعي ٢٠١٧ نحو ٠,٨٣٥، وهذا يعني أن مزارعي القمح بمركز زفتى يمكنهم تحقيق نفس القدر من إنتاج القمح بمزارعهم باستخدام ٨٣,٥% فقط من المدخلات وأن هناك هدر في استخدام مدخلات الإنتاج بنسبة ١٦,٥% في المتوسط ويتفاوت هذا الهدر بين المزارع المختلفة وداخل الفئات الحيازية المختلفة حتى أن ذلك الهدر يزداد نوعاً ما في الفئة الحيازية الأقل من فدان حيث بلغ ٥١,٢% في إحدى مزارع الفئة الحيازية الأقل من فدان.

جدول رقم (٦): الكفاءة الفنية لمزارع القمح بمركز زفتى عام ٢٠١٧

	الفئات الحيازية							
	أقل من فدان		١ – ٣		أكثر من ٣– ٦ فدان		أكثر من ٦ فدان	
	رقم المزرعة	الكفاءة الفنية	رقم المزرعة	الكفاءة الفنية	رقم المزرعة	الكفاءة الفنية	رقم المزرعة	الكفاءة الفنية
	١٥١	٠,٧٨٥	١٤١	٠,٩٠٥	١٣٢	٠,٧٧٦	١٣١	٠,٨٩٢
	١٦٠	٠,٩٥٥	١٤٠	٠,٦٦٢	١٥٢	٠,٨٧٥	١٦٣	٠,٩٢١
	١٦١	٠,٥٦٨	١١٨	٠,٩٣٤	١٣٦	٠,٩٤٦	١٢٩	٠,٩٩٦
	١٢٨	٠,٧١٢	١٤٣	٠,٧٥٠	١٤٢	٠,٨٧٤	١٥٥	٠,٨٠٢
	١٤٤	٠,٧١٨	١٢١	٠,٦٠٩	١٥٤	٠,٩٨٣	١٥٠	٠,٩٥٠
	١٦٨	٠,٥٨١	١٦٤	٠,٨٨٩	١٧١	٠,٨٧٨		
	١٧٢	٠,٦٤٠	١٢٢	٠,٥٠٢	١٤٦	٠,٩٤١		
	١٣٨	٠,٨٠٥	١٦٥	٠,٩٨٣	١٢٥	٠,٩٧٤		
	١٢٤	٠,٥٣٠	١٤٥	٠,٩٤٥	١٣٥	٠,٨٨٤		
	١٢٠	٠,٦٩٩	١٣٣	٠,٩٢٦	١٢٧	٠,٩٥٤		
	١٤٨	٠,٩١٠	١٣٩	٠,٨٦٦	١٦٦	٠,٨٠٤		
	١٦٢	٠,٥٢٩	١٣٤	٠,٧١٦				
	١٣٠	٠,٩١٤	١٣٧	٠,٥٢١				
	١١٩	٠,٧٢٢	١٢٣	٠,٦٩٠				
	١٥٨	٠,٤٨٨	١٢٦	٠,٧٦٠				
	١٦٧	٠,٧٦٨	١٥٩	٠,٦٦٣				
	١٥٣	٠,٩٦١	١٥٧	٠,٩٤٦				
	١٥٦	٠,٩٢٥						
	١٦٩	٠,٨٥٦						
	١٤٩	٠,٩٢٩						
	١٧٠	٠,٨٠٢						
	١٤٧	٠,٦٧١						
العدد	٢٢		١٧		١١		٥	
المتوسط		٠,٧٤٩		٠,٧٨٠		٠,٨٩٩		٠,٩١٢	٠,٨٣٥
أقصى قيمة		٠,٩٦١		٠,٩٨٣		٠,٩٨٣		٠,٩٩٦	٠,٩٨١
أدني قيمة		٠,٤٨٨		٠,٥٠٢		٠,٧٧٦		٠,٨٠٢	٠,٦٤٢

المصدر: نتائج التحليل باستخدام برنامج Frontier.

وتشير بيانات الجدول رقم (٥) الى مستويات الكفاءة الفنية (أقل من ٠,٥٠)، (٠,٥١-٠,٦٠)، (٠,٦١-٠,٧٠)، (٠,٧١-٠,٨٠)، (٠,٨١-٠,٩٠)، (٠,٩١- ١)،والذيتبين منه أن عدد المزارع لكل مستوى بلغ نحو ٢، ٥، ٧، ١٣، ٩، ١٩ على الترتيب، وبنسبة بلغت نحو ٣,٦٤%، ٩,٠٩%، ١٢,٧٣%، ٢٣,٦٤%، ١٦,٣٦%، ٣٤,٥٥% من إجمالي مزارع القمح بمركز زفتى للموسم الزراعي ٢٠١٧، وقد بلغ الانحراف المعياري وقيمة مربع كاي $[(x]^2)$ لهذا التوزيع نحو ٠,١٤٧، ١٢,٦٧ على الترتيب.

ثالثاً: تقدير الكفاءة الفنية لمزارع القمح بمركز السنطة:

اتضح من الجدول رقم (١) أن عدد مزارع القمح بمركز السنطة في عينة الدراسة بلغ ٥٧ مزرعة، وبلغت نسبتها نحو ٢٠% من حجم عينة الدراسة موزعة على الفئات الحيازية المختلفة محل الدراسة وهي: (أقل من

فدان، ١ – ٣، أكثر من ٣– ٦، أكثر من٦فدان)، كما تبين من الجدول رقم (٧) أن الكفاءة الفنية لتلك المزارع بلغت حد أدنى نحو ٠,٥٢٢، ٠,٦٠٤، ٠,٧٥٩، ٠,٨٢٣ للفئات الحيازية على الترتيب، وقد بلغ الحد الأقصى للكفاءة الفنية للفئات الحيازية نحو ٠,٩٧٩، ٠,٩٩٧، ٠,٩٨٦، ٠,٩٩٩ على الترتيب، في حين بلغ متوسط الكفاءة الفنية للفئات الحيازية لمزارع القمح بمركز السنطة نحو ٠,٧٩٦ ٠,٨٤٧ ، ٠,٩٠٣، ٠,٩٣٥ على الترتيب، ويلاحظ زيادة مستوى الكفاءة الفنية لمزارع القمح بزيادة حجم الحيازة الزراعية، وبلغ المتوسط العام للكفاءة الفنية لمزارع القمح بمركز السنطة خلال الموسم الزراعي ٢٠١٧ نحو ٠,٨٧٠، وهذا يعني أن مزارعي القمح بمركز السنطة يمكنهم تحقيق نفس القدر من إنتاج القمح بمزارعهم باستخدام ٨٧% فقط من المدخلات وأن هناك هدر في استخدام مدخلات الإنتاج بنسبة ١٣% في المتوسط ويتفاوت هذا الهدر بين المزارع المختلفة وداخل الفئات الحيازية المختلفة حتى أن ذلك الهدر يزداد نوعاً ما في الفئة الحيازية الأقل من فدان حيث بلغ ٤٧,٨% في إحدى مزارع الفئة الحيازية الأقل من فدان.

جدول رقم (٧): الكفاءة الفنية لمزارع القمح بمركز السنطة عام ٢٠١٧

	الفئات الحيازية							
	أقل من فدان		١ – ٣		أكثر من ٣– ٦ فدان		أكثر من ٦ فدان	
	رقم المزرعة	الكفاءة الفنية	رقم المزرعة	الكفاءة الفنية	رقم المزرعة	الكفاءة الفنية	رقم المزرعة	الكفاءة الفنية
	٢٠١	٠,٦٦٨	٢٢٦	٠,٦٥٦	١٩٣	٠,٩٤١	١٧٧	٠,٩٨٣
	٢٢١	٠,٦٣٨	٢٠٦	٠,٩٩٧	٢٠٧	٠,٨٩٥	١٨٨	٠,٩٣٠
	١٨٢	٠,٦٦٣	٢٢٣	٠,٨٤٢	١٧٤	٠,٩٦١	٢١٤	٠,٨٢٣
	١٩٠	٠,٩١٣	٢٢٢	٠,٩٠٠	٢٠٥	٠,٨٨٨	١٨٥	٠,٩٤١
	٢١٣	٠,٩٢٩	١٩٩	٠,٨٦٦	٢٢٩	٠,٩٤٨	٢٢٥	٠,٩٩٩
	٢٠٩	٠,٩٢٤	٢٠٣	٠,٧٩٢	١٨٤	٠,٩٤١	١٩٦	٠,٩٣٥
	٢١٨	٠,٥٢٢	١٧٦	٠,٩٦١	١٩١	٠,٩٨٦		
	٢٢٨	٠,٨٧٢	٢٢٧	٠,٨٤٠	١٧٨	٠,٨٢٥		
	٢١٩	٠,٩٧٧	١٨١	٠,٩٠٥	١٨٧	٠,٩٧٨		
	١٩٥	٠,٥٨٠	٢٢٠	٠,٦٠٤	٢١١	٠,٨٠٨		
	١٧٣	٠,٨٤٩	١٧٩	٠,٨١٥	١٩٢	٠,٧٥٩		
	٢٠٤	٠,٧٠٠	٢١٧	٠,٨٤٠				
	٢٠٢	٠,٩٧٩	١٨٣	٠,٩٩١				
	١٨٠	٠,٧٤٤	١٨٩	٠,٧٣١				
	١٩٨	٠,٨٧٦	١٩٧	٠,٩٠٣				
	٢٠٨	٠,٩٦١	٢١٢	٠,٩٤٥				
	١٨٦	٠,٩٥٥	١٧٥	٠,٨١٦				
	٢١٥	٠,٩٦٢						
	٢٢٤	٠,٥٦٩						
	١٩٤	٠,٨٠٣						
	٢٠٠	٠,٧١٠						
	٢١٠	٠,٩٠٥						
	٢١٦	٠,٦١٢						
العدد	٢٣		١٧		١١		٦	
المتوسط		٠,٧٩٦		٠,٨٤٧		٠,٩٠٣	٠,٩٣٥	٠,٨٧٠
أقصى قيمة		٠,٩٧٩		٠,٩٩٧		٠,٩٨٦	٠,٩٩٩	٠,٩٩٠
أدنى قيمة		٠,٥٢٢		٠,٦٠٤		٠,٧٥٩	٠,٨٢٣	٠,٦٦٧

المصدر: نتائج التحليل باستخدام برنامج Frontier.

وتبين من الجدول رقم (٥) أنعدد المزارع لمستويات الكفاءة الفنية (أقل من ٠,٥٠)، (٠,٥١–٠,٦٠)، (٠,٦١–٠,٧٠)، (٠,٧١–٠,٨٠)، (٠,٨١–٠,٩٠)، (٠,٩١– ١) بلغ نحو صفر، ٤، ٦، ٦، ١٦، ٢٥ على الترتيب، وبنسبة بلغت نحو صفر%، ٧,٠٢%، ١٠,٥٣%، ١٠,٥٣%، ٢٨,٠٧%، ٤٣,٨٦% من إجمالي مزارع القمح بمركز السنطة للموسم الزراعي ٢٠١٧، وقد بلغ الانحراف المعياري وقيمة مربع كاي $[(x]^2)$ لهذا التوزيع نحو ٠,١٢٧، ١٨,٣٢ على الترتيب.

رابعاً: تقدير الكفاءة الفنية لمزارع القمح بمركز قطور:

يتضح من الجدول رقم (١) أن عدد مزارع القمح بمركز قطور في عينة الدراسة بلغ ٦١ مزرعة، وبلغت نسبتها نحو ٢١% من حجم عينة الدراسة موزعة على الفئات الحيازية المختلفة (أقل من فدان، ١ – ٣، أكثر من ٣– ٦، أكثر من٦فدان)، كما تبين من الجدول رقم (٨) أن الكفاءة الفنية لتلك المزارع بلغت حد أدنى نحو ٠,٥٣٧، ٠,٦٥٣، ٠,٧٢٥، ٠,٨١٢ للفئات الحيازية على الترتيب، وقد بلغ الحد الأقصى للكفاءة الفنية للفئات الحيازية نحو ٠,٩٨٨، ٠,٩٨٨، ٠,٩٥٩، ٠,٩٨٨ على الترتيب، في حين بلغ متوسط الكفاءة الفنية للفئات الحيازية لمزارع القمح بمركز قطور نحو ٠,٨١٤ ٠,٨٥٤ ، ٠,٨٧٦، ٠,٩١١ على الترتيب، هذا وقد بلغ المتوسط العام للكفاءة الفنية لمزارع القمح بمركز قطور خلال الموسم الزراعي ٢٠١٧ نحو ٠,٨٦٤، وهذا يعني أن مزارعي القمح بمركز قطور يمكنهم تحقيق نفس القدر من إنتاج القمح بمزارعهم باستخدام ٨٦,٤% فقط من المدخلات وأن هناك هدر في استخدام مدخلات الإنتاج الموضحة في نموذج الدراسة بنسبة ١٣,٦% في المتوسط ويتفاوت هذا الهدر بين المزارع المختلفة وداخل الفئات الحيازية المختلفة حتى أن ذلك الهدر يزداد نوعاً ما في الفئة الحيازية الأقل من فدان، حيث أنه بلغ نحو ٤٦,٣% في احدى مزارع تلك الفئة.

جدول رقم (٨): الكفاءة الفنية لمزارع القمح بمركز قطور عام ٢٠١٧

الفئات الحيازية								
أقل من فدان		١ – ٣		أكثر من ٣– ٦ فدان		أكثر من ٦ فدان		
رقم المزرعة	الكفاءة الفنية	رقم المزرعة	الكفاءة الفنية	رقم المزرعة	الكفاءة الفنية	رقم المزرعة	الكفاءة الفنية	
٢٧٩	٠,٩٤٥	٢٤٢	٠,٨٠٥	٢٧٤	٠,٩٥٩	٢٦٦	٠,٩٤٢	
٢٦٣	٠,٦٧٠	٢٣٥	٠,٨٨٥	٢٦١	٠,٨٣٢	٢٤٨	٠,٩١٥	
٢٤٧	٠,٨٧٥	٢٤٦	٠,٩١٦	٢٨١	٠,٩٤٩	٢٧٦	٠,٨١٢	
٢٥٣	٠,٨٦٠	٢٧٨	٠,٦٥٣	٢٥٤	٠,٧٢٥	٢٥٨	٠,٩٨٨	
٢٧٠	٠,٧٢٩	٢٦٠	٠,٩١٤	٢٥٢	٠,٨٧٦	٢٦٤	٠,٨٩٢	
٢٧٣	٠,٩٨٨	٢٦٧	٠,٧٧٥	٢٤٩	٠,٩٤٢	٢٧١	٠,٩١٦	
٢٨٢	٠,٩١٢	٢٨٥	٠,٩٣٥	٢٣٧	٠,٧٨٣			
٢٨٩	٠,٨١٨	٢٦٨	٠,٧٢٤	٢٣٩	٠,٩١٣			
٢٦٢	٠,٧٧٨	٢٤١	٠,٩٨٨	٢٥١	٠,٩١٨			
٢٨٦	٠,٦٧٢	٢٤٥	٠,٨٥٨	٢٥٧	٠,٨٤٩			
٢٤٠	٠,٥٣٧	٢٦٥	٠,٦٩١	٢٣٣	٠,٩٠٣			
٢٤٣	٠,٩٤٧	٢٤٤	٠,٩٥٢	٢٨٨	٠,٨٦٦			
٢٣٢	٠,٦٥١	٢٣٤	٠,٨٠٤					
٢٧٢	٠,٨١٩	٢٣٨	٠,٩٠٠					
٢٥٥	٠,٦٨٦	٢٥٦	٠,٨٥٠					
٢٨٣	٠,٨٢٦	٢٣٠	٠,٩٤٣					
٢٨٧	٠,٩٧٢	٢٣٦	٠,٩٢٨					
٢٥٠	٠,٩٢٣	٢٨٠	٠,٨٩٩					
٢٧٥	٠,٨٢٨	٢٥٩	٠,٨٠١					
٢٨٤	٠,٨٠٣							
٢٦٩	٠,٧٦٩							
٢٣١	٠,٩١٢							
٢٧٧	٠,٦٧٩							
٢٩٠	٠,٩٤٥							
٢٤		١٩		١٢		٦		العدد
٠,٨١٤		٠,٨٥٤		٠,٨٧٦		٠,٩١١	٠,٨٦٤	المتوسط
٠,٩٨٨		٠,٩٨٨		٠,٩٥٩		٠,٩٨٨	٠,٩٨١	أقصى قيمة
٠,٥٣٧		٠,٦٥٣		٠,٧٢٥		٠,٨١٢	٠,٦٨٢	أدني قيمة

المصدر: نتائج التحليل باستخدام برنامج Frontier.

وتشير بيانات الجدول رقم (٥) الى أنه عند تقسيم مستويات الكفاءة الفنية الى فئات (أقل من ٠,٥٠)، (٠,٥١–٠,٦٠)، (٠,٦١–٠,٧٠)، (٠,٧١–٠,٨٠)، (٠,٨١–٠,٩٠)، (٠,٩١– ١)، تبين أن عدد المزارع لكل

مستوى بلغ نحو صفر، ١، ٧، ١٠، ١٩، ٢٤ على الترتيب، وبنسبة بلغت نحو صفر%، ١,٦٤%، ١١,٤٨%، ١٦,٣٩%، ٣١,١٥%، ٣٩,٣٤% من إجمالي مزارع القمح بمركز قطور للموسم الزراعي ٢٠١٧، وقد بلغ الانحراف المعياري وقيمة مربع كاي $[(x]^2)$ لهذا التوزيع نحو ٠,١٠٢، ١٦,٦٢ على الترتيب.

تقدير تأثير الفئات الحيازية على الكفاءة الفنية لمزارع القمح:

يهتم هذا الجزء بدراسة تأثير الفئات الحيازية موضع الدراسة وهي: (أقل من فدان، ١ – ٣،أكثر من ٣– ٦، أكثر من٦فدان) على الكفاءة الفنية لمزارع القمح بعينة الدراسة.

تبين من الجدول رقم (٩) أنه يوجد فروق معنوية ذات دلالة إحصائية عند مستوى المعنوية ($\alpha = 0.05$)في تأثير الفئات الحيازية موضع الدراسة على الكفاءة الفنية لمزارع القمح في محافظة الغربية في عينة الدراسة للموسم الزراعي ٢٠١٧.ولمعرفة أي فئة حيازية يرجع إليها التأثير المعنوي على الكفاءة الفنية، تم إجراء اختبار المقارنات البعدية (Least Significant Deference - LSD) بين كل زوج من الفئات الحيازية سالفة الذكر،جدول رقم (١٠)،والذي يتضح منه أن الفئة الحيازية (أكثر من ٦ فدان) كان لها الأثر الكبير في التأثير على الكفاءة الفنية لمزارع القمح في كل من مراكز المحلة الكبرى، السنطة وقطور، بينما الفئة الحيازية (أكثر من ٣– ٦ فدان)هي التي كان لها الأثر الكبير على الكفاءة الفنية لمزارعي القمح في مركز زفتى، ويتضح من ذلك أن الكفاءة الفنية تتأثر بكبر حجم الفئة الحيازية، حيث تزداد الكفاءة الفنية مع زيادة حجم الفئة الحيازية، مما يقدر من هدر الموارد المستخدمة في إنتاج القمح في محافظة الغربية.

جدول رقم (٩): تحليل التباين الأحادي لدراسة تأثير الفئات الحيازية لمزارع القمح على الكفاءة الفنية بمحافظة الغربية عام ٢٠١٧

المركز	الفئات الحيازية	الكفاءة الفنية	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة F	مستوى المعنوية
المحلة الكبرى	أقل من فدان ١ – ٣ أكثر من ٣ – ٦ أكثر من ٦ فدان	الكفاءة الفنية	بين المجموعات	٠,٣٢٦	٣	٠,٦٩	٤,٥٤٠**	٠,٠٠٥
			داخل المجموعات	٢,٧٠٢	١١٣	٠,٦٦		
			المجموع	٣,٠٢٧	١١٦			
زفتى	أقل من فدان ١ – ٣ أكثر من ٣ – ٦ أكثر من ٦ فدان	الكفاءة الفنية	بين المجموعات	٠,٢٣٥	٣	٠,٠٧٨	٤,٢٩٧**	٠,٠٠٩
			داخل المجموعات	٠,٩٢٩	٥١	٠,٠١٨		
			المجموع	١,١٦٤	٥٤			
السنطة	أقل من فدان ١ – ٣ أكثر من ٣ – ٦ أكثر من ٦ فدان	الكفاءة الفنية	بين المجموعات	٠,١٤٠	٣	٠,٠٤٧	٣,٢١١*	٠,٠٣٠
			داخل المجموعات	٠,٧٧٢	٥٣	٠,٠١٥		
			المجموع	٠,٩١٢	٥٦			
قطور	أقل من فدان ١ – ٣ أكثر من ٣ – ٦ أكثر من ٦ فدان	الكفاءة الفنية	بين المجموعات	٠,١٦١	٣	٠,٠٥٤	٣,٥٤١*	٠,٠٢١
			داخل المجموعات	٠,٨٦٤	٥٧	٠,٠١٥		
			المجموع	١,٠٢٥	٦٠			

*** معنوي عند مستوى دلالة ٠,٠٥، ** معنوي عند مستوى دلالة ٠,٠١**

المصدر: نتائج التحليل باستخدام برنامج Frontier.

تقدير دوال تكاليف المدى الطويل لإنتاج القمح بمحافظة الغربية:

في العادة تعتمد تقديرات دوال التكاليف على تحليل الإنحدار لبيانات السلاسل الزمنية Time Series Data، أو البيانات المقطعية Cross Sectional Data، حيث تتضمن بيانات السلاسل الزمنية في العادة مشاهدات عن مستوى المخرج والتكلفة والأسعار لمنشأة معينة عبر فترة زمنية محددة، بينما تتضمن البيانات المقطعية معلومات عن المدخلات والتكلفة والمخرجات لمجموعة من المنشأت في وقت محدد. ومن حيث المبدأ يمكن تقدير دالة تكاليف إنتاجية في المدى القصير أو دالة تكاليف إنتاجية في المدى الطويل من كل من

جدول رقم (١٠): اختبار المقارنات البعدية LSD للكشف عن الفروق بين تأثير الفئات الحيازية على الكفاءة الفنية بمحافظة الغربية عام ٢٠١٧

المركز	المتغير التابع	الفئة الحيازية (I)	الفئة الحيازية (J)	الفرق بين المتوسطين (I-J)	الخطأ المعياري	مستوى المعنوية	دلالة الفروق
المحلة الكبرى	الكفاءة الفنية	أقل من فدان	١ – ٣	٠,٠٠٦	٠,٠٣٤	٠,٨٦٣	لا توجد فروق معنوية
			أكثرمن ٣ – ٦	٠,٠٧٣-	٠,٠٣٩	٠,٠٦٧	لا توجد فروق معنوية
			أكثرمن ٦ فدان	٠,١٧٨-*	٠,٠٥٠	٠,٠٠٢	توجد فروق معنوية
		١ – ٣	أقل من فدان	٠,٠٠٦-	٠,٠٣٤	٠,٨٦٣	لا توجد فروق معنوية
			أكثرمن ٣ – ٦	٠,٠٧٩-	٠,٠٤١	٠,٠٥٨	لا توجد فروق معنوية
			أكثرمن ٦ فدان	٠,١٦٤-*	٠,٠٥٢	٠,٠٠٢	توجد فروق معنوية
		أكثرمن ٣ – ٦	أقل من فدان	٠,٠٧٣	٠,٠٣٩	٠,٠٦٧	لا توجد فروق معنوية
			١ – ٣	٠,٠٧٩	٠,٠٤١	٠,٠٥٨	لا توجد فروق معنوية
			أكثرمن ٦ فدان	٠,٠٨٥-*	٠,٠٥٦	٠,١٢٧	لا توجد فروق معنوية
		أكثرمن ٦ فدان	أقل من فدان	٠,١٥٨*	٠,٠٥٠	٠,٠٠٢	توجد فروق معنوية
			١ – ٣	٠,١٦٤*	٠,٠٥١	٠,٠٠٢	توجد فروق معنوية
			أكثرمن ٣ – ٦	٠,٠٨٥	٠,٠٥٥	٠,١٢٧	لا توجد فروق معنوية
زفتى		أقل من فدان	١ – ٣	٠,٠٣١-*	٠,٠٤٤	٠,٤٦٨	لا توجد فروق معنوية
			أكثرمن ٣ – ٦	٠,١٥٠-*	٠,٠٤٩	٠,٠٠٤	توجد فروق معنوية
			أكثرمن ٦ فدان	٠,١٦٤-*	٠,٠٦٧	٠,٠٥٨	لا توجد فروق معنوية
		١ – ٣	أقل من فدان	٠,٠٣٢*	٠,٠٤٤	٠,٤٦٨	لا توجد فروق معنوية
			أكثرمن ٣ – ٦	٠,١٥٠-*	٠,٠٥٢	٠,٠٢٧	توجد فروق معنوية
			أكثرمن ٦ فدان	٠,١٣٢-*	٠,٠٦٩	٠,٠٦١	لا توجد فروق معنوية
		أكثرمن ٣ – ٦	أقل من فدان	٠,١٥٠*	٠,٠٤٩	٠,٠٠٤	توجد فروق معنوية
			١ – ٣	٠,١١٨*	٠,٠٥٢	٠,٠٢٧	توجد فروق معنوية
			أكثر من ٦ فدان	٠,٠١٣-*	٠,٠٧٣	٠,٨٥٧	لا توجد فروق معنوية
		أكثرمن ٦ فدان	أقل من فدان	٠,١٦٤*	٠,٠٦٧	٠,٠١٨	توجد فروق معنوية
			١ – ٣	٠,١٣٢	٠,٠٦٧	٠,٠٦١	لا توجد فروق معنوية
			أكثرمن ٣ – ٦	٠,٠١٣	٠,٠٧٣	٠,٨٥٧	لا توجد فروق معنوية
السنطة	الكفاءة الفنية	أقل من فدان	١ – ٣	٠,٠٥١-*	٠,٠٣٩	٠,١٩١	لا توجد فروق معنوية
			أكثرمن ٣ – ٦	٠,١٠٦-*	٠,٠٤٤	٠,٠٥٩	لا توجد فروق معنوية
			أكثرمن ٦ فدان	٠,١٣٩-*	٠,٠٥٥	٠,٠١٥	توجد فروق معنوية
		١ – ٣	أقل من فدان	٠,٠٥١	٠,٠٣٩	٠,١٩١	لا توجد فروق معنوية
			أكثرمن ٣ – ٦	٠,٠٥٥-*	٠,٠٤٧	٠,٢٤١	لا توجد فروق معنوية
			أكثرمن ٦ فدان	٠,٠٨٨-*	٠,٠٥٧	٠,١٣١	لا تو حد فروق معنوية
		أكثرمن ٣ – ٦	أقل من فدان	٠,١٠٦*	٠,٠٤٤	٠,٠١٩	توجد فروق معنوية
			١ – ٣	٠,٠٥٥	٠,٠٤٧	٠,٢٤١	لا توجد فروق معنوية
			أكثرمن ٦ فدان	٠,٠٣٢-*	٠,٠٦١	٠,٥٩٩	لا توجد فروق معنوية
		أكثرمن ٦ فدان	أقل من فدان	٠,١٤٩*	٠,٠٥٥	٠,٠١٥	توجد فروق معنوية
			١ – ٣	٠,١٠٨*	٠,٠٥٧	٠,٠٣١	توجد فروق معنوية
			أكثرمن ٣ – ٦	٠,٠٣٢	٠,٠٦١	٠,٠٥٩	لا توجد فروق معنوية
قطور	الكفاءة الفنية	أقل من فدان	١ – ٣	٠,٠٣٩-*	٠,٠٣١	٠,٢٠٢	لا توجد فروق معنوية
			أكثرمن ٣ – ٦	٠,٠٦٢-*	٠,٠٣٥	٠,٠٨٤	لا توجد فروق معنوية
			أكثرمن ٦ فدان	٠,٠٩٦-*	٠,٠٤٥	٠,٠٣٨	توجد فروق معنوية
		١ – ٣	أقل من فدان	٠,٠٣٩	٠,٠٣٥	٠,٢٠٢	لا توجد فروق معنوية
			أكثرمن ٣ – ٦	٠,٠٢٣-*	٠,٠٣٧	٠,٥٤٢	لا توجد فروق معنوية
			أكثرمن ٦ فدان	٠,٠٥٧-*	٠,٠٤٩	٠,٢٢٥	لا توجد فروق معنوية
		أكثرمن ٣ – ٦	أقل من فدان	٠,٠٦٢*	٠,٠٣٥	٠,٠٨٤	لا توجد فروق معنوية
			١ – ٣	٠,٠٢٣*	٠,٠٣٧	٠,٥٤٢	لا توجد فروق معنوية
			أكثرمن ٦ فدان	٠,٠٣٤-*	٠,٠٤٩	٠,٤٩٠	لا توجد فروق معنوية
		أكثرمن ٦ فدان	أقل من فدان	٠,٠٩٧-*	٠,٠٤٥	٠,٠٣٨	توجد فروق معنوية
			١ – ٣	٠,٠٥٧*	٠,٠٤٦	٠,٠٢٥	توجد فروق معنوية
			أكثرمن ٣ – ٦	٠,٠٣٤*	٠,٠٤٩	٠,٠٤١	توجد فروق معنوية

*** معنوي عند مستوى دلالة ٠,٠٥، **معنوي عند مستوى دلالة ٠,٠١**

المصدر: نتائج التحليل باستخدام برنامج Frontier.

بيانات السلاسل الزمنية أو البيانات المقطعية، حيث يمكن تقدير دالة تكاليف المدى القصير إما من بيانات سلسة زمنية لمنشأة فردية خلال فترة ممتدة من الزمن بشرط أن تبقى طاقتها الإنتاجية ثابتة، أو من بيانات مقطعية لمنشآت ذات نفس الطاقة، وتنتج كل منها عند مستوى مختلف من الناتج لأي سبب مثل تفضيلات المستهلكين أو اتفاقات على تقسيم السوق وما الى ذلك. كما يمكن تقدير دالة التكاليف في المدى الطويل إما

باستخدام بيانات سلاسل زمنية لمنشأة فردية يتم زيادة طاقتها الإنتاجية عند نفس المستوى التقني، أو باستخدام بيانات مقطعية لمنشآت ذات أحجام (طاقات) مختلفة تنتج كل منها بالطريقة المثلى عند أدنى تكلفة ممكنة. وبفرض أن التقنية تتغير مع الزمن، فإن بيانات السلاسل الزمنية لا تكون مناسبة لتقدير دالة التكاليف في المدى الطويل، وبذلك تستخدم البيانات المقطعية للتغلب على مشكلة التغيير التقني (Koutsaoyiannis, 1981; Shone, 1981).

وفي ضوء ما سبق، يمكن استخدام البيانات الأولية التي تم جمعها من عينة الدراسة لمزراعي القمح في محافظة الغربية لتقدير دالة تكاليف المدى الطويل ولكن يجب التحقق من توفر شرطين: أولهما؛ اختلاف أحجام المزراع، والثاني؛ ثبات المستوى التقني المستخدم. وبالنسبة للشرط الأول فإن أحجام المزارع في عينة الدراسة مختلفة سواء من حيث المساحة حيث انها مقسمة الى فئات حيازية مختلفة (أقل من فدان، ١– ٣، أكثر من ٣– ٦، أكثر من٦فدان) ، أو من حيث الإنتاج، أما الشرط الثاني المتعلق بثبات المستوى التقني وعدم تغيره بين المزراع، فيلاحظ أن طرق الإنتاج والفنون الإنتاجية معروفة ومتاحة وثابتة تقريباً لكل المزراع وذلك في ضوء المعرفة المشتركة لفنون الإنتاج، ولا يعني ذلك أن جميع المزراع في البيانات الأولية تستخدم نفس التقنية بالتساوى، فبعض المزراع تستخدم الطرق التقنية الحديثة والبعض الآخر يستخدم الطرق التقليدية، وبذلك يمكن استبعاد مشكلة الاختلافات التقنية على النحو الذي يتبعه كثير من الباحثين بفرضية معقولة مؤداها أن التقنية موزعة عشوائياً بين مزراع العينة، حيث أن هناك بعض المزراع الصغيرة لديها تقنية قديمة وبعضها لديها تقنية حديثة، ونفس الشيء بالنسبة للمزارع الكبيرة، وبذلك تمتص الاختلافات التقنية بين المزراع بالحد العشوائي ولا تؤثر على علاقة التكاليف الإنتاجية بمستوى الإنتاج.

وتم تقدير عدد من النماذج الرياضية لدوال تكاليف إنتاج القمح بمحافظة الغربية لكل من المراكز التي تم اختيارها في عينة الدراسة وهي؛ المحلة الكبرى، زفتي، السنطة وقطور، دون التحيز لنموذج معين، حيث لا يوجد نموذج واحد في الواقع يمكن القول بأنه يمثل دالة تكاليف إنتاج القمح في جميع الأحوال، فالنموذج الرياضي والمعادلات التي يتم الحصول عليها تختلف بحسب الظروف المناخية ومدى وفرة الموارد المستخدمة والأسلوب التقني وغيرها من العوامل والاعتبارات (اليوسف وآخرون، ٢٠١٦).

ومن خلال نتائج التحليل الاحصائي لعدة صيغ رياضية (خطية، تربيعية، تكعيبية) واختيار أكثرها تمثيلاً ومطابقة للمنطق الاقتصادي، تبين أن أفضل الصيغ الرياضية لتقدير دوال تكاليف إنتاج القمح في مراكز محافظة الغربية المختارة في عينة الدراسة كانت الدالة التكعيبية من حيث معنوية معالم الدالة وقيمة كل معامل التحديد (R^2) وقيمة ومعنوية (F)، وتم تقدير دوال التكاليف في المدى الطويل والتي تمثل الحدود الدنيا للتكاليف الإنتاجية لكل فئة من فئات السعة الإنتاجية، وذلك بأخذ كامل العينة لكل مركز من المراكز محل الدراسة بالفئات الحيازية المختلفة والمتفاوتة (غازي، ٢٠١٦).

ويوضح الجدول رقم (١١) دوال تكاليف إنتاج القمح في المدى الطويل بمحافظة الغربية للموسم الزراعي ٢٠١٧. والذي يبين ثبوت معنوية معاملات دوال التكاليف الإنتاجية للقمح لمراكز محافظة الغربية محل الدراسة عند مستوى معنوية (٠,٠١)، إضافة الى معنوية النموذج ككل بالاضافة قيمة معامل التحديد التى تراوحت ما بين (٠,٥٧) الى (٠,٦٢).

تقدير الحجم الأمثل لإنتاج محصول القمح:

يهتم هذا الجزء من الدراسة بتقدير حجم الإنتاج الأمثل لمحصول القمح بمحافظة الغربية في كل مركز على حدة الذي يدني إجمالي تكاليف الفدان والذي يعني أن المرحلة الاقتصادية لإنتاج القمح بالمحافظة تبدأ عند هذا الحجم من الإنتاج، كما تم حساب حجم الإنتاج الأمثل للقمح المعظم للربح للفدان.

١. الحجم الأمثل لإنتاج القمح بمركز المحلة الكبرى:

تشير نتائج التحليل الإحصائي من خلال الجدول رقم (١١)، أن أفضل الصيغ الرياضية لدالة تكاليف إنتاج القمح في المدى الطويل بمركز المحلة الكبرى هي الصيغة التكعيبية التالية:

$$LRTC = 7049.33\,Y - 441.45Y^2 + 78.55\,Y^3$$

ويمكن الحصول على متوسط التكاليف الكلية في المدى الطويل ($LRAC$) من خلال قسمة دالة التكاليف الكلية في المدى الطويل ($LRTC$)على الناتج (Y) كما يلي:

$$LRAC = \frac{LRTC}{Y} = 7049.33 - 441.45\,Y + 78.55\,Y^2$$

وبذلك قدر متوسط تكلفة الفدان من القمح بمركز المحلة الكبرى بنحو ٦٤٣٠,٢٣ جنيه/فدان عند متوسط إنتاجية الفدان في عينة الدراسة لذلك المركز والبالغ نحو ٢,٦٩ طن

كما يمكن حساب التكاليف الحدية(MTC) من خلال أخذ المشتقة الجزئية الأولى لدالة التكاليف الكلية ($LRTC$) كما يلي:

$$LRMC = \frac{\partial LRTC}{\partial Y} = 7049.33 - 882.9\,Y + 235.65Y^2$$

وبلغت التكاليف الإنتاجية الحدية لفدان القمح بمركز المحلة الكبرى نحو ٦٣٧٩,٥ جنيه/فدان عند متوسط إنتاجية الفدان في عينة الدراسة لذلك المركز والذي يبلغ نحو ٢,٦٩ طن/فدان.

ويتحقق الحجم الأمثل للإنتاج أو الحجم المدني للتكاليف وهو الحجم الذي تصل عنده دالة متوسط التكاليف ($LRAC$) الى أدنى مستوى لها أي الى نهايتها الصغرى (Robert & David, 2006)، حيث يتقاطع منحنى التكاليف المتوسطة مع منحنى التكلفة الحدية ($LRMC$)، وتم تقدير حجم الإنتاج الأمثل من خلال مساواة التكاليف المتوسطة مع التكاليف الحدية وذلك كما يلي:

$$LRAC = LRMC$$

$$B_1 - B_2Y + B_3Y^2 = B_1 - 2B_2Y + 3B_3Y^2$$

$$7049.33 - 441.45\,Y + 78.55\,Y^2 = 7049.33 - 882.9\,Y + 235.65Y^2$$

وبالتعويض وحل المعادلة تم الحصول على الحجم الأمثل للإنتاج كما يلي:

$$Y^* = \frac{-B_2}{2B_3}; \quad Y^* = \frac{-(-441.45)}{2(78.55)} = \frac{441.45}{157.1} = 2.81$$

وبذلك يكون حجم إنتاج القمح بمركز المحلة الكبرى المدني للتكاليف هو ٢,٨١ طن/ للفدان، في حين بلغ متوسط الإنتاج الفعلي لفدان القمح بمركز المحلة الكبرى نحو ٢,٩٦طن/فدان، وبذلك نجد أن مزارعي محصول القمح بمركز المحلة الكبرى لم يحققوا الكفاءة الاقتصادية في إنتاج المحصول، حيث يوجد هدر في استخدام الموارد الزراعية.

٢. الحجم الأمثل لإنتاج القمح بمركز زفتى:

تبين من الجدول رقم (١١)، أن الصيغة التكعيبية تعتبر أفضل الصيغ الرياضية لدالة تكاليف إنتاج القمح في مركز زفتى والموضحة بالمعادلة التالية:

$$LRTC = 6071.89\,Y - 445.78Y^2 + 74.05\,Y^3$$

ويمكن الحصول على متوسط التكاليف الكلية في المدى الطويل ($LRAC$) من خلال قسمة دالة التكاليف الكلية في المدى الطويل ($LRTC$) على الناتج (Y) كما يلي:

$$LRAC = \frac{\mathbf{LRTC}}{\mathbf{Y}} = \mathbf{6071.89 - 445.78\ Y + 74.05\ Y^2}$$

وبذلك قدر متوسط تكلفة الفدان من القمح بمركز زفتى بنحو ٥٤٠٧,٦٦ جنيه/فدان عند متوسط إنتاجية الفدان في عينة الدراسة لذلك المركز والبالغ نحو ٢,٧١ طن

كما يمكن حساب التكاليف الحدية(MTC) من خلال أخذ المشتقة الجزئية الأولى لدالة التكاليف الكلية ($LRTC$) كما يلي:

$$LRMC = \frac{\partial LRTC}{\partial Y} = 6071.89 - 891.56\,Y + 222.15Y^2$$

وبلغت التكاليف الإنتاجية الحدية لفدان القمح بمركز زفتى نحو ٥٤٠٧,٦٦ جنيه/فدان عند متوسط إنتاجية الفدان في عينة الدراسة لذلك المركز والذي يبلغ نحو ٢,٧١ طن/فدان.

ولتقدير حجم الإنتاج الأمثل تم مساواة التكاليف المتوسطة مع التكاليف الحدية وذلك كما يلي:

$$LRAC = LRMC$$

$$B_1 - B_2Y + B_3Y^2 = B_1 - 2B_2Y + 3B_3Y^2$$

$$\mathbf{6071.89 - 445.78\ Y + 74.05\ Y^2 = 6071.89 - 891.56\ Y + 222.15Y^2}$$

وبالتعويض وحل المعادلة تم الحصول على الحجم الأمثل للإنتاج كما يلي:

$$Y^* = \frac{-B_2}{2B_3};\quad Y^* = \frac{-(-445.78)}{2(74.05)} = \frac{445.78}{148.1} = 3.01$$

وبذلك يكون حجم إنتاج القمح بمركز زفتى المدني للتكاليف هو ٣,٠١ طن/ للفدان، في حين بلغ متوسط الإنتاج الفعلي لفدان القمح بمركز زفتى نحو ٢,٧١ طن/فدان، وبذلك نجد أن مزارعي محصول القمح بمركز زفتى لم يحققوا الكفاءة الاقتصادية في إنتاج المحصول، ومن ثم يوجد هدر في استخدام الموارد الزراعية.

٣. الحجم الأمثل لإنتاج القمح بمركز السنطة:

يتضح من الجدول رقم (١١)، أن الصيغة التكعيبية كانت أفضل الصيغ الرياضية لدالة تكاليف إنتاج القمح في مركز السنطة والموضحة بالمعادلة التالية:

$$LRTC = \mathbf{6674.73\ Y - 204.75Y^2 + 35.18\ Y^3}$$

ويمكن الحصول على متوسط التكاليف الكلية في المدى الطويل ($LRAC$) من خلال قسمة دالة التكاليف الكلية في المدى الطويل ($LRTC$) على الناتج (Y) كما يلي:

$$LRAC = \frac{\mathbf{LRTC}}{\mathbf{Y}} = \mathbf{6674.73 - 204.75\ Y + 35.18\ Y^2}$$

وقدرت متوسط تكلفة الفدان من القمح بمركز السنطة بنحو ٦٣٨١,٩ جنيه/فدان عند متوسط إنتاجية الفدان في عينة الدراسة لذلك المركز والبالغ نحو ٢,٥٣ طن

كما يمكن حساب التكاليف الحدية(MTC) من خلال أخذ المشتقة الجزئية الأولى لدالة التكاليف الكلية ($LRTC$) كما يلي:

$$LRMC = \frac{\partial LRTC}{\partial Y} = 6674.73 - 518.01\,Y + 105.54Y^2$$

وبلغت التكاليف الإنتاجية الحدية لفدان القمح بمركز السنطة نحو ٦٠٣٩,٧١ جنيه/فدان عند متوسط إنتاجية الفدان في عينة الدراسة لذلك المركز والذي يبلغ نحو ٢,٥٣ طن/فدان.

ولتقدير حجم الإنتاج الأمثل تم مساواة التكاليف المتوسطة مع التكاليف الحدية وذلك كما يلي:

$$LRAC = LRMC$$

$$B_1 - B_2Y + B_3Y^2 = B_1 - 2B_2Y + 3B_3Y^2$$

$$6674.73 - 204.75\,Y + 35.18\,Y^2 = 6674.73 - 518.01\,Y + 105.54Y^2$$

وبالتعويض وحل المعادلة تم الحصول على الحجم الأمثل للإنتاج كما يلي:

$$Y^* = \frac{-B_2}{2B_3}; \quad Y^* = \frac{-(-204.75)}{2(35.18)} = \frac{204.75}{70.36} = 2.91$$

وبذلك يكون حجم إنتاج القمح بمركز السنطة المدني للتكاليف هو ٢,٩١ طن/ للفدان، في حين بلغ متوسط الإنتاج الفعلي لفدان القمح بمركز السنطة نحو ٢,٥٣ طن/فدان، وبذلك نجد أن مزارعي محصول القمح بمركز السنطة لم يحققوا الكفاءة الاقتصادية في إنتاج المحصول، ومن ثم يوجد هدر في استخدام الموارد الزراعية.

٤. الحجم الأمثل لإنتاج القمح بمركز قطور:

تبين من الجدول رقم (١١)، أن الصيغة التكعيبية كانت أفضل الصيغ الرياضية لدالة تكاليف إنتاج القمح في مركز قطور والموضحة بالمعادلة التالية:

$$LRTC = 6383.87\,Y - 285.40Y^2 + 44.61\,Y^3$$

ويمكن الحصول على متوسط التكاليف الكلية في المدى الطويل ($LRAC$) من خلال قسمة دالة التكاليف الكلية في المدى الطويل ($LRTC$) على الناتج (Y) كما يلي:

$$LRAC = \frac{LRTC}{Y} = 6383.87 - 285.40\,Y + 44.61\,Y^2$$

وقدرت متوسط تكلفة الفدان من القمح بمركز قطور نحو٥٩٣٤,٨٥ جنيه/فدان عند متوسط إنتاجية الفدان في عينة الدراسة لذلك المركز والبالغ نحو ٢,٧٩ طن

كما يمكن حساب التكاليف الحدية(MTC) من خلال أخذ المشتقة الجزئية الأولى لدالة التكاليف الكلية ($LRTC$) كما يلي:

$$LRMC = \frac{\partial LRTC}{\partial Y} = 6383.87 - 570.8\,Y + 133.83Y^2$$

وبلغت التكاليف الإنتاجية الحدية لفدان القمح بمركز قطور نحو ٥٨٣٣,٠٩ جنيه/فدان عند متوسط إنتاجية الفدان في عينة الدراسة لذلك المركز والذي يبلغ نحو٢,٧٩ طن/فدان.

ولتقدير حجم الإنتاج الأمثل تم مساواة التكاليف المتوسطة مع التكاليف الحدية وذلك كما يلي:

$$LRAC = LRMC$$

$$B_1 - B_2Y + B_3Y^2 = B_1 - 2B_2Y + 3B_3Y^2$$

$$6383.87 - 285.40\,Y + 44.61\,Y^2 = 6383.87 - 570.\,Y + 133.83Y^2$$

وبالتعويض وحل المعادلة تم الحصول على الحجم الأمثل للإنتاج كما يلي:

$$Y^* = \frac{-B_2}{2B_3}; \quad Y^* = \frac{-(-285.40)}{2(44.61)} = \frac{285.40}{89.22} = 3.19$$

وبذلك يكون حجم إنتاج القمح بمركز قطور المدني للتكاليف هو ٣,١٩ طن/ للفدان، في حين بلغ متوسط الإنتاج الفعلي لفدان القمح بمركز قطور نحو ٢,٧٩ طن/فدان، وبذلك نجد أن مزارعي محصول

القمح بمركز قطور لم يحققوا الكفاءة الاقتصادية في إنتاج المحصول، ومن ثم يوجد هدر في استخدام الموارد الزراعية المستخدمة في إنتاج القمح في مركز قطور.

جدول رقم (١١): دوال تكاليف إنتاج القمح في المدى الطويل بمحافظة الغربية عام ٢٠١٧

المركز	المعادلة	R^2	قيمة F
المحلة الكبرى	$LRTC = 7049.33\,Y - 441.45Y^2 + 78.55\,Y^3$ (7.32)** (5.76)** (3.21)**	0.62	93.35
زفتى	$LRTC = 6071.89\,Y - 445.78Y^2 + 74.05\,Y^3$ (8.62)** (4.12)** (2.97)**	0.59	36.81
السنطة	$LRTC = 6674.73\,Y - 204.75Y^2 + 35.18\,Y^3$ (5.61)** (6.17)** (3.08)**	0.57	32.48
قطور	$LRTC = 6383.87\,Y - 285.40Y^2 + 44.61\,Y^3$ (6.59)** (5.87)** (-4.28)**	0.61	44.50

حيث:

$LRTC$ = التكاليف الكلية في المدى الطويل لإنتاج القمح (جنيه/فدان).

Y = الكمية المنتجة من القمح (طن/فدان)

*** معنوي عند مستوى دلالة ٠,٠٥، ** معنوي عند مستوى دلالة ٠,٠١**

القيمة بين القوسين تشير الى قيمة (t) المحسوبة لمعاملات الدوال.

المصدر: حسبت من استبانة الدراسة للموسم الزراعي ٢٠١٧.

النتائج والتوصيات:

أولاً: النتائج:

١. تبين من خلال تقدير دالة إنتاج القمح بمحافظة الغربية باستخدام التحليل الحدودي العشوائي الحدودي العشوائي الآتي:

أ. أن زيادة كل من العمل البشري، العمل الآلي والمساحة بنسبة ١٠% يؤدي الى زيادة إنتاج القمح بمحافظة الغربية بنسبة ٤,٥%، ٣,٩%، ٨,٥% على الترتيب، بينما زيادة كل من كمية المبيدات، الأسمدة الكيماوية، مياه الري وكمية التقاوي بنسبة ١٠% سوف يؤدي الى انخفاض إنتاج القمح بنسبة ٥,٤%، ٨,٤%، ٧,٦%، ٧,٢% على الترتيب.

ب. هناك هدر في الموارد المستخدمة من قبل مزارعي القمح بمحافظة الغربية لكل من كمية المبيدات، كمية الأسمدة الكيماوية، وكمية مياه الري وكذلك كمية التقاوي، مما يدعو الى توعية المزارعين بمحافظة الغربية باستخدام الكمية المناسبة والوقت المناسب لاستخدام تلك الموارد حتى لا يكون هناك هدر في الاستخدام.

٢. تشير نتائج تقدير الكفاءة الفنية لمزراعي القمح بمحافظة الغربية الي ما يلي:

أ. أن زيادة كل من العمل البشري، العمل الآلي والمساحة بنسبة ١٠% يؤدي الى زيادة إنتاج القمح بمحافظة الغربية بنسبة ٤,٥%، ٣,٩%، ٨,٥% على الترتيب، بينما زيادة كل من كمية المبيدات، الأسمدة الكيماوية، مياه الري وكمية التقاوي بنسبة ١٠% سوف يؤدي الى انخفاض إنتاج القمح بنسبة ٥,٤%، ٨,٤%، ٧,٦%، ٧,٢% على الترتيب.

ب. بلغ متوسط الكفاءة الفنية لمزارعي القمح بمركز المحلة الكبرى للفئات الحيازية (أقل من فدان، ١– ٣، أكثر من ٣– ٦ فدان، أكثر من ٦ فدان) نحو ٠,٧٢٨، ٠,٧٢٢، ٠,٨٠١، ٠,٨٦٦ على الترتيب، ويتضح من ذلك أن الكفاءة الفنية تزيد بزيادة حجم الحيازة الزراعية.

ج. بلغ متوسط الكفاءة الفنية لمزارعي القمح بمركز زفتى للفئات الحيازية (أقل من فدان، ١- ٣، أكثر من ٣- ٦ فدان، أكثر من ٦ فدان) نحو ٠,٧٤٩، ٠,٧٨٠، ٠,٨٩٩، ٠,٩١٢ على الترتيب.

د. بلغ متوسط الكفاءة الفنية لمزارعي القمح بمركز السنطة للفئات الحيازية (أقل من فدان، ١- ٣،أكثر من ٣- ٦ فدان، أكثر من ٦ فدان) نحو ٠,٧٩٦، ٠,٨٤٧، ٠,٩٠٣، ٠,٩٣٥ على الترتيب.

هـ. بلغ متوسط الكفاءة الفنية لمزارعي القمح بمركز قطور للفئات الحيازية (أقل من فدان، ١- ٣، أكثر من ٣- ٦ فدان، أكثر من ٦ فدان) ٠,٨١٤، ٠,٨٥٤، ٠,٨٧٦، ٠,٩١١ على الترتيب.

و. بلغ متوسط الكفاءة الفنية لمزارع القمح بكل من مركز المحلة الكبرى، زفتى، السنطة وقطور خلال الموسم الزراعي ٢٠١٧ نحو ٠,٧٨٤، ٠,٨٣٥، ٠,٨٧، ٠,٨٦٤ على الترتيب، مما يعني أن مزارعي القمح يمكنهم تحقيق نفس القدر من الإنتاج باستخدام ٧٨,٤%، ٨٣,٥%، ٨٧%، ٨٦,٤% فقط من الموارد الزراعية على الترتيب، وأن هناك هدر في استخدام تلك الموارد في مراكز المحافظة قدر بنحو ٢١,٦%، ١٦,٥%، ١٣%، ١٣,٦% على الترتيب.

٣. تبين من خلال تحليل التباين الأحادي أن هناك تأثير معنوي احصائياً للفئات الحيازية محل الدراسة على الكفاءة الفنية لمزارع القمح في محافظة الغربية، وأظهر اختبار المقارنات البعدية (LSD) أن الأثر الكبير في ذلك التأثير على الكفاءة الفنية يرجع للفئة الحيازية (أكثر من ٦ فدان) لكل من مركز المحلة الكبرى والسنطة وقطور، بينما الفئة الحيازية (أكثر من ٣- ٦ فدان) هي التي أثرت على الكفاءة الفنية لمزارعي القمح بمركز زفتى.

٤. تشير نتائج تقدير الحجم الأمثل لإنتاج القمح بمحافظة الغربية الى أن الحجم الأمثل لإنتاج القمح المدني للتكاليف بكل من مركز المحلة الكبرى، زفتى، السنطة وقطور بلغ نحو٢,٨١، ٣,٠١، ٢,٩١، ٣,١٩ طن/فدان على الترتيب، بينما بلغ حجم الإنتاج الفعلي نحو ٢,٦٩، ٢,٧١، ٢,٥٣، ٢,٧٩ طن/فدان على الترتيب، مما يدل على وجود هدر في الموارد الزراعية المستخدمة في إنتاج القمح في تلك المراكز.

ثانياً: التوصيات:

بناء على ما سبق من نتائج توصي الدراسة بما يلي:

١. تطبيق التحليل الحدودي العشوائي على العديد من المحاصيل الإستراتيجية، بما يتناسب مع عدد المدخلات والعوامل المؤثرة على عدم الكفاءة الفنية، حيث يخدم ذلك صانع القرار في تحديد أفضل الطرق لإدارة الموارد الزراعية حسب نوع المحصول.

٢. ضعف الكفاءة الفنية لمزارعي القح نتج بصورة كبيرة لظروف تقع تحت سيطرة المزارع، حيث يمكنه التحكم بها وتغييرها كتقليل كمية المبيدات، كمية الأسمدة الكيماوية، وكمية مياه الري وكذلك كمية التقاوي، وهذا مما يدعو إلى توعية المزارعين بمحافظة الغربية باستخدام الكمية المناسبة والوقت المناسب لاستخدام تلك الموارد حتى لا يكون هناك هدر في الاستخدام.

٣. ضرورة تفعيل دور الإرشاد الزراعي وبرامج التنمية والتطوير التي تقوم بها وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي لتوعية مزارعي القمح بمحافظة الغربية بالإرشادات والتوصيات الفنية الملائمة لاستخدام الموارد الزراعية بالكمية والكيفية الموصي بها وبالتالي التقليل من هدر الموارد المستخدمة.

٤. إتباع سياسة سعرية واضحة لمحصول القمح تتيح للمزارعين معرفة السعر المزرعي مسبقاً كحافز لزيادة المساحة المنزرعة من المحصول خلال الموسم القادم.

٥. إتباع سياسة إنتاجية على أساس ربط الأسعار بتكاليف الإنتاج، وذلك للعمل على رفع سعر الأردب من المحصول سنوياً بمعدل يتمشى مع معدل زيادة التكاليف الإنتاجية لمحصول القمح.

٦. ضرورة استخدام المزارعين للأصناف عالية الإنتاجية وعدم استخدام تقاوي قديمة من مواسم سابقة، وذلك للعمل على زيادة الإنتاجية الفدانية والحصول قدر ملائم من الربح.
٧. دعم مستلزمات الإنتاج كالأسمدة والتقاوي وتوفير الميكنة الزراعية بأسعار مناسبة للتقليل من التكاليف الإنتاجية وبالتالي زيادة أرباح مزارعي القمح وتحفزهم على زيادة المساحة المنزرعة من هذا المحصول الاستراتيجي.

المخلص

تهدف الدراسة بصفة أساسية إلى تقدير دالة إنتاج القمح بمحافظة الغربية باستخدام التحليل الحدودي العشوائي، بالإضافة إلى تقدير الكفاءة الفنية لمزارعي القمح للتعرف على كفاءة استخدام الموارد الزراعية، كذلك تقدير الحجم الأمثل لإنتاج القمح المدني للتكاليف وكذلك المعظم للربح بمحافظة الغربية.

وتوصلت الدراسة عدة نتائج من أهمها؛ أن هناك هدر في الموارد المستخدمة من قبل مزارعي القمح بمحافظة الغربية لكل من كمية المبيدات، كمية الأسمدة الكيماوية، وكمية مياه الري وكذلك كمية التقاوي، مما يدعو إلى توعية المزارعين بمحافظة الغربية باستخدام الكمية المناسبة والوقت المناسب لاستخدام تلك الموارد حتى لا يكون هناك هدر في الاستخدام، وقدر متوسط الكفاءة الفنية لمزارع القمح بكل من مركز المحلة الكبرى، زفتى، السنطة وقطور خلال الموسم الزراعي ٢٠١٧ نحو ٠,٧٨٤، ٠,٨٣٥، ٠,٨٧، ٠,٨٦٤ على الترتيب، مما يعني أن هناك هدر في استخدام تلك الموارد قدر بنحو ٢١,٦%، ١٦,٥%، ١٣%، ١٣,٦% على الترتيب، بلغ الحجم الأمثل لإنتاج القمح المدني للتكاليف بكل من مركز المحلة الكبرى، زفتى، السنطة وقطور نحو ٢,٨١، ٣,٠١، ٢,٩١، ٣,١٩ طن/فدان على الترتيب.

ومن أهم توصيات الدراسة؛ أن يتم تطبيق التحليل الحدودي العشوائي على العديد من المحاصيل الإستراتيجية، بما يتناسب مع عدد المدخلات والعوامل المؤثرة على عدم الكفاءة الفنية، حيث يخدم ذلك صانع القرار في تحديد أفضل الطرق لإدارة الموارد الزراعية حسب نوع المحصول، أن ضعف الكفاءة الفنية لمزارعي القح نتج بصورة كبيرة لظروف تقع تحت سيطرة المزارع، حيث يمكنه التحكم بها وتغييرها كتقليل كمية المبيدات، كمية الأسمدة الكيماوية، وكمية مياه الري وكذلك كمية التقاوي، وهذا مما يدعو الى توعية المزارعين بمحافظة الغربية باستخدام الكمية المناسبة والوقت المناسب لاستخدام تلك الموارد حتى لا يكون هناك هدر في الاستخدام، بالإضافة إلى إتباع سياسة سعرية واضحة لمحصول القمح تتيح للمزارعين معرفة السعر المزرعي مسبقاً كحافز لزيادة المساحة المنزرعة من المحصول خلال الموسم القادم، وكذلك إتباع سياسة إنتاجية على أساس ربط الأسعار بتكاليف الإنتاج، وذلك للعمل على رفع سعر الأردب من المحصول سنوياً بمعدل يتمشى مع معدل زيادة التكاليف الإنتاجية لمحصول القمح.

المراجع:

أولاً: مراجع باللغة العربية:

١. البجاري، يسرى طارق (٢٠٠١)، تقدير أثر التقانة على الإنتاج الزراعي في العراق، خلال المدة (١٩٧٠ – ١٩٩٣)، رسالة ماجستير، قسم الاقتصاد الزراعي، كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل، العراق.
٢. الجليلي، رؤى سمير (٢٠١٠)، نمذجة قياس الإنتاجية الكلية في القطاع الزراعي العراقي للمدة (١٩٧٧– ٣٠٠٧) مقارنة زمانية ومكانية لبعض دول الجوار، رسالة ماجستير، الاقتصاد الزراعي، كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل، العراق.
٣. الخولي، عثمان أحمد؛ جويلي، أحمد أحمد (١٩٦٧)، القواعد الاقتصادية الزراعية، الطبعة الأولي، دار المعارف، القاهرة.

٤. الفاق، وآخرون (٢٠١٤)، دوال الإنتاج والتكاليف لمحصول القمح بمحافظة الدقهلية، مجلة الاسكندرية للتبادل العلمي، مجلد (٣٥)، العدد (٣).
٥. ناجي، علي مهيوب (٢٠١٣)، دراسة تقدير دالة تكاليف إنتاج بعض محاصيل الحبوب في بعض محافظات الجمهورية اليمنية، مجلة حوليات العلوم الزراعية بمشتهر، المجلد (٥١)، العدد (٢).
٦. النعيمي، سالم؛ أحمد، زينة سعد الله (٢٠١٢)، تقدير الكفاءة الفنية لمزارع القمح تحت الري التكميلي باستخدام Stochastic Frontier Approch، مجلة الرافدين، المجلد (٤٠)، الملحق (٤)، العراق.
٧. اليوسف، عبدالله وآخرون (٢٠١٦)، اقتصاديات إنتاج القمح في منطقة عمل مشروع تعزيز الأمن الغذائي في الأقطار العربية، المجلة السورية للبحوث الزراعية، المجلد (٣)، العدد (٢).
٨. الجهاز المركزي للتعبئة العامة والاحصاء، نشرة المساحات المحصولية والإنتاج النباتي، أعداد مختلفة.
٩. وزارة الزراعة، قطاع الشئون الاقتصادية، النشرة الاقتصادية، اعداد مختلفة.

ثانياً: مراجع باللغة الانجليزية:

1. Aligner, D. J; Lovell, C; Schmidt, P. (1977), Formulation and Estimation of Stochastic Frontier Production Function Models. Journal of Econometrics, No. 6, PP. 21–37.
2. Battese, G.E. (1992), Frontier production functions and technical efficiency. A survey of empirical applications in agricultural economics. Journal of Agricultural Economics.7: 185-208.
3. Bravo-Ureta, B. E. and A. E., Pinheiro (1997), Technical, economic, and allocativeefficiency in peasant farming: evidence from the dominican republic, the Developing Economies, xxxv-1.
4. Bauer P. W., A. N. Beraer, G. D. Ferrier, D.B. Humphrey. (1998), Consistency conditions for Regultory Analysis of Financial Instituti-ons. A comparison of frontier Efficiency methods. Journal of Economics and Business. 50(2) P. 85-114.
5. Chen, Z., W., Huffman and S.Rozell (2006), Farm Technology and Technical Efficiency: Evidence from Four Regions in China, Iowa State University (515).
6. Christensen,Laurits R; Jorgenson, Dale W.; Lau, Lawrence J. (1973), Transcendental Logarithmic Production Function, Review of Economics and Statistics, 55(1):28-45·
7. Croppenstedt, A. (2005), Measuring technical efficiency of wheat farmers in Egypt. Agricultural and Development Economics Division (ESA) No. 05-06.
8. Farrell, M.J. (1957), The Measurement of productive efficiency. Journal of the Royal Statistical Society. 120: 253-290.
9. Hassan K., Khaled A. H. (2003), Static and Dynamic Efficiency in the Sudanese Banking system Review of Islamic Economics No. 14. p.16.
10. Herrero, I. andS., Pascoe (2002), Estimation of technical efficiency:areview of some of the stochastic frontier and DEA software, Economics Network,(15), (1).

11. Kolawole, O. and S. O., Ojo (2007), Economic efficiency of small scale food crop production in Nigeria: A Stochastic Frontier Approach, J. Soc. Sci., 14(2).
12. Kabiv Hassan and A. H. Khaled (2003), Static and Dynamic Efficiency in the Sudanese Banking System Review of Islamic Economics No. 14. p.16.
13. Koutsoyiannis, A. (1981), Modern Microeconomics, 2nd Ed. New York, Macmillan Press.
14. Png I.P.L., Cheng C.W.J. (2001), Managerial Economics, China Economic Review (16), (2).
15. Robert, B. and H. David. (2006), Graduation rates and accountability, Regression versus production frontiers, Working paper, Department of Economics. 34p.
16. Shone, R. (1981), Applications in Intermediate Microeconmics. New york:John Wily.
17. Stevens, P. A. (2004), Accounting for Background Variables in Stochastic Frontier Analysis, Nationa Institute of Economic and Social Research, Number (239).
18. Thompson, Steven K., (2002), Sampling, Second Edition, John Wiley & Sons.

Estimation of the Technical and Economic efficiency of Wheat Production In Gharbiya Governorate by Using Stochastic Frontier Approach

Dr. Ahmed A. Mashaal

Summary

This research aimed to estimating the wheat production function in Gharbiya governorate using Stochastic Frontier Approach, in addition to estimating the technical efficiency of the wheat farmers to identify the efficiency of using the agricultural resources. The methodology of study based on use Stochastic Frontier Approach to estimating the technical and economic efficiency of the wheat production. In Addition to the use of One-Way Anova to regression analysisto estimating the wheat cost functions in Gharbiya Governorate for agricultural season2017.

The most important economic results are there is waste in the resources used by wheat farmers in Gharbiya governorate for the quantity of pesticides, the quantity of chemical fertilizers, the quantity of irrigation water and the quantity of seeds. The average technical efficiency of the wheat farms in Mahalla Al-Kubra, Zifta, Al-Santah and Qatur during the agricultural season of 2017 was estimated about 0.784,

0.835, 0.87 and 0.864 respectively. This means that there is a waste of using these resources in the governorate centers estimated about 21.6%,16.5%, 13% and 13.6%, respectively. The optimum size for the wheat production that minimize to the costs of Mahalla Al-Kubra, Zifta, Al-Santah and Qatour was2.81, 3.01, 2.91and 3.19 ton/feddan respectively.

The study recommends applied the Stochastic Frontier Approach for many strategic crops, commensurate with the number of inputs and factors affecting technical inefficiency, this is useful to decision-maker to determine the best ways to manage agricultural resources by crop type. The weakness of technical efficiency for white farms due to conditions under the control of the farmers, where they can control and change them such as reducing the quantity of pesticides, the quantity of chemical fertilizers, the quantity of irrigation water and the quantity of seeds. This calls for raising awareness among farmers in Al Gharbiya Governorate by using the appropriate quantity and the suitable time to use these resources soas not to cause waste of the use. As well as the adoption of a productivity policy basis on linking prices to production costs, in order to work to raise the price of crop annually at a rate consistent with the rate of increase the production costs of wheat crop.