# تحليل قياسي لدالات إنتاج مزارع الأسماك في الشرقية والإسماعيلية

**أشرف محمد ابوالعلا[١]، محمد غريب مهدى[١]، جمال السيد عبدالعزيزعزازى[٢]، فاتن محمد البدرى[٢]**
[١]قسم الاقتصاد الزراعي - كلية الزراعة - جامعة قناة السويس - مصر
[٢]المعمل المركزي لبحوث الثروة السمكية بالعباسة - مصر

**الملخص:** تبين نتائج الدراسة أن العوامل التي تؤثر على الإنتاج الفيزيقي للمزارع السمكية المدروسة من خلال دراسة دالات الإنتاج المقدرة، حيث تبين من خلال التقدير الإحصائي لدالة الإنتاج أن أكثر المدخلات الإنتاجية تأثيراً هي الأعلاف، الاصبعيات، العمل البشرى، كما تم تقدير الكفاءة الاقتصادية لاستخدام تلك الموارد وتبين ارتفاع معامل الكفاءة الاقتصادية لمدخلى العلف، العمل البشري، ويليها مدخلي عدد الأصبعيات، والعمل الآلى حيث بلغت الكفاءة الاقتصادية بحوالى ١.٣٩ ، ٥.٤٥ ، ٥.٨ ، ١٦.٢ على الترتيب حيث أن هناك فرصة لزيادة كفاءتها الإنتاجية من خلال زيادة الكميات المستخدمة منهما وذلك في حدود المرونات الإنتاجية لكل منهما وذلك لمزارع إنتاج الأسماك بمحافظة الشرقية. وبالنسبة لمحافظة الإسماعيلية تبين ارتفاع معامل الكفاءة الاقتصادية لمدخلي العلف، والاصبعيات، ويليها مدخلي العمل البشرى، والعمل الآلي حيث بلغت الكفاءة الاقتصادية بحوالى ١.٣ ، ٣.٣٣ ، ٤.١٤ ، ١٣.٠١ على الترتيب حيث أن هناك فرصة لزيادة كفاءتها الإنتاجية من خلال زيادة الكميات المستخدمة منهما وذلك في حدود المرونات الإنتاجية لكل منهما. كما تم تقدير التوليفات الموردية المثلي لأهم المتغيرات التي تؤثر في إنتاج مزارع إنتاج الأسماك بمحافظة الإسماعيلية والشرقية، وتبين أن التوليفة المثلي من العمل البشرى، والعمل الآلي والمقدرة بحوالى ٣٦ يوم/رجل/ فدان، ٣٠٥ ساعة للفدان على التوالي في حين كانت التوليفة الفعلية التي استخدمها الزراع حوالي ٤٠ يوم/رجل/فدان من العمل البشرى، ٢٣١ ساعة /فدان من العمل الآلي. وقدرت تكلفة التوليفة المثلي بحوالى ٣٨٨٣ جنية للفدان أما تكلفة التوليفة الفعلية كانت حوالي ٤٠٢٣.٧ جنية للفدان وذلك بالأسعار الجارية ، وبنسبة زيادة ٣.٥% عن التكلفة المثلي بعينة الدراسة بالنسبة لمحافظة الشرقية. كما قدرت التوليفة الموردية المثلي لمزارع إنتاج الأسماك بمحافظة الإسماعيلية وتبين أن التوليفة المثلي من العمل البشرى، والعمل الآلي والمقدرة بحوالى ٣٠ يوم/رجل/ فدان، ٢٨٦ ساعة للفدان على التوالي في حين كانت التوليفة الفعلية التي استخدمها الزراع حوالي ٣٣ يوم/رجل/فدان من العمل البشرى، ٢٤٠ ساعة /فدان من العمل الآلي. وقدرت تكلفة التوليفة المثلي بحوالى ٣٥٠٠ جنية للفدان أما تكلفة التوليفة الفعلية كانت حوالي ٣٦٤٢ جنية للفدان وذلك بالأسعار الجارية، وبنسبة زيادة ٤.٠٤% عن التكلفة المثلي بعينة الدراسة.

## المقدمة

يعتبر البروتين الحيواني من أهم العناصر الغذائية التي يحتاجها الإنسان، وتشمل المصادر الأساسية للبروتين الحيواني على اللحوم الحمراء والبيضاء والأسماك. وهناك أهمية خاصة للأسماك ترجع إلى ارتفاع أسعار اللحوم الحمراء والبيضاء في الآونة الأخيرة وانخفاض أسعار بعض الأسماك إلى جانب قيمتها الغذائية العالية، كما أن الأسماك تحتوى على نسبة عالية من البروتين تصل إلى حوالى٦٠% من الوزن. كما يمتاز هذا البروتين باحتوائه على معدلات عالية من الأحماض الأمينية الأساسية التي لابد من توافرها في البروتين الذي يتناوله الإنسان، كما أنها تحتوى على نسبة عالية من الأحماض الدهنية الأساسية غير المشبعة، وتضم مجموعة البروتين الحيواني اللحوم الحمراء والبيضاء والأسماك والبيض والألبان ومنتجاتها.فالبروتين الحيواني يعمل على بناء أنسجة جسم الإنسان وصيانتها، كما أن نقص البروتين الحيواني يمثل المشكلة الأساسية في تغذية الفرد، وهذا يظهر خاصة في المناطق الريفية التي تعتمد على الحبوب بصفة أساسية للحصول على البروتين الحيواني، والذي يعتبر ذو قيمة أقل إذا ما قورن بالبروتين الحيواني، وهو يعتبر أحد المعايير التي يمكن أن تقاس به تقدم الأمم حيث أنة يؤثر على قدرة العاملين ودرجة تركيزهم في العمل ومن ثم انخفاض إنتاجية العامل.

**المشكلة البحثية:**

نظرا لانخفاض متوسط نصيب الفرد من البروتين الحيواني وارتفاع أسعار اللحوم الحمراء فإن الإنتاج السمكي من المزارع السمكية تعتبر المصدر الوحيد والأكيد لزيادة متوسط نصيب الفرد من البروتين الحيواني، وبالرغم من زيادة إنتاج الأسماك السنوي من الاستزراع السمكي إلا أن إنتاج الأسماك لم يفي بحاجة الاستهلاك أو الطلب على الأسماك وبالتالي يتم استيراد الأسماك بكميات كبيرة من الخارج مما يمثل عبء علي الميزان التجاري مما يتطلب منا ضرورة التعرف على أنماط الاستزراع السمكي المختلفة واقتصاديات الإنتاج لكلآ منهما حتى يتم توفير إنتاج سمكي جيد من المزارع السمكية وعرضها بأسعار مناسبة وزيادة الأسماك التصديرية لتوفير العملة الصعبة.

**أهداف البحث:**

١- التعرف على أنماط الاستزراع المختلفة التي يطبقها المزارعين في محافظتى الشرقية والإسماعيلية.

٢- المقارنة بين أنماط الاستزراع السمكي المختلفة لاختيار أفضل تلك الأنماط في الإنتاج السمكي والتي توفر صافى عائد للاستمرار في عملية الإنتاج.

**الأسلوب البحثي:**

وتحقيقا لأهداف البحث سوف يتم استخدام أساليب التحليل الإحصائي والقياسي باستخدام دوال الإنتاج في الصورة الخطية واللوغاريتمية لتحديد ما هي أهم العوامل المحددة للإنتاج السمكي في المزارع السمكية.

**مصادر البيانات:**

اعتمد البحث في تحقيق أهدافه على استخدام البيانات الثانوية المنشورة من وزارة الزراعة وإحصاءات الإنتاج السمكي الصادرة من الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء. والهيئة العامة لتنمية الثروة السمكية، كذلك البيانات غير المشورة من ذات المصادر خلال الفترة الزمنية (٢٠٠٥- ٢٠١٧) وكذلك تم الاعتماد على بيانات أولية باستخدام استمارات استبيان تم تجميعهم من محافظتي الشرقية والإسماعيلية.

**أهمية الدراسة:**

من أجل تغطية احتياجات السوق من الأسماك وزيادة متوسط نصيب الفرد من الأسماك لابد من زيادة الإنتاج السمكي وذلك من خلال العمل على زيادة الإنتاج السمكي من الاستزراع السمكي، الأمر الذي يستدعى الاهتمام بالدراسة والعمل على التعرف على أنماط الاستزراع المختلفة التي يطبقها المزارعين والمقارنة بينها لاختيار أفضل تلك الأنماط والتي توفر صافى عائد للاستمرار في عملية الإنتاج.

**نتائج الدراسة**

**أولاً: مزارع إنتاج الأسماك بمحافظة الشرقية:**

**١- دالة إنتاج مزارع إنتاج البلطي والعائلة البورية لعينة الزراع بمحافظة الشرقية**

يعتبر الهدف من تقدير هذه الدالة التعرف على اتجاهات العناصر الإنتاجية، ومدي كفاءة استخدام هذه العناصر من حيث النقص أو الإفراط في استخدامها بما يساهم في تحقيق الكفاءة الإنتاجية المستهدفة، كما يمكن اشتقاق المرونة الإنتاجية، والناتج الحدي لكل عنصر إنتاجي. ويوضح جدول (١) أن العلاقات المقدرة بين الناتج الفيزيقي لمزارع أسماك البلطي والعائلة البورية، وبين المتغيرات الشارحة المستقلة ذات دلالة إحصائية معنوية عند مستوى معنوية ٠.٠١ ويوضحها قيمة (ف) المحسوبة والتي تقدر قيمتها بنحو ٣٩.٥٧ وبالنسبة لقيمة معامل التحديد ($ر^{٢}$) والتي تبلغ حوالي ٠.٨١٩وهنا يعني أن التغيرات في المتغيرات المستقلة تفسر حوالي٨١.٩% من التغيرات الحادثة في الناتج الفيزيقي لمزارع أسماك البلطي والعائلة البورية، والباقي يرجع إلى عوامل أخرى غير مدروسة. كما يوضح الجدول أن مجموع المرونات الإنتاجية – المرونة الكلية – تبلغ حوالي ١.٣٧ أي أنها أكبر من الواحد الصحيح، وبالتالي فهي تمثل حالة العائد المتزايد للسعة الإنتاجية، وهذا يعني أن زيادة عوامل الإنتاج مجتمعة بنسبة ١٠٠% تؤدي إلى زيادة الإنتاج الفيزيقي لمزارع إنتاج أسماك البلطي بنسبة ١.٣٧%. كما تشير نتائج جدول (١) أن تأثير مدخل كمية العلف والاصبعيات معنوي عند مستوى معنوية ١% وبلغت المرونة الإنتاجية لكل منهما على الترتيب ٠.٣٨٢ ، ٠.٥٢٨ أي أن بزيادة كل من كمية الاصبعيات والعلف بنسبة ١% يحدث زيادة في كمية الإنتاج بنسبة ٠.٣٨% ، ٠.٥٢٨% على الترتيب، وكمية العمل البشري والعمل الآلي معنويان عند مستوي معنوية ٥%، وبلغت المرونة الإنتاجية لكل منهم على التوالي بحوالى ٠.٢٨٦، ٠.١٧٨ وعلى ذلك يتضح أن أهم المدخلات المؤثرة على الإنتاج هي مدخل العلف وعدد الأصبعيات، يليه العمل البشري والعمل الآلي.

**- الكفاءة الاقتصادية لاستخدام عناصر الإنتاج لمزارع إنتاج البلطي والعائلة البورية بمحافظة الشرقية:**

الكفاءة الاقتصادية لاستخدام عنصر معين في الإنتاج هو النسبة بين قيمة العائد الحدي الناتج من استخدام وحدة من هذا العنصر إلى سعر الوحدة منه، وقيمة معامل الكفاءة والتي يعكسها العائد الاقتصادي لكل عنصر لها دلالات اقتصادية، فكلما إقتربت من الواحد الصحيح دل ذلك على كفاءة اقتصادية لهذا العنصر، وأيضاً هناك فرصة لزيادة كثافة استخدام هذا العنصر، ومن ثم زيادة الإنتاج في حدود المرونة الإنتاجية المقدرة، وعلى العكس إذا قل معامل الكفاءة الاقتصادية عن الواحد الصحيح فيدل ذلك على أن العنصر يستخدم بكثافة أعلى عن الحد الاقتصادي، وأن دخله الصافي يكون سالباً، ولذا يجب تخفيض الكميات المستخدمة من هذا العنصر لكي تزيد من كفاءته الاقتصادية. ويتضح من جدول (١) ارتفاع معامل الكفاءة الاقتصادية لمدخلي العلف، العمل البشري، ويليها مدخلي عدد الأصبعيات، والعمل الآلي حيث بلغت الكفاءة الاقتصادية بحوالى ١.٣٩ ، ٥.٤٥ ، ٥.٨، ١٦.٢ على الترتيب حيث أن هناك فرصة لزيادة كفاءتها الإنتاجية من خلال زيادة الكميات المستخدمة منهما وذلك في حدود المرونات الإنتاجية لكل منهما.

**جدول (١):** معاملات الانحدار والكفاءة الاقتصادية لمتغيرات دالة إنتاج مزارع إنتاج أسماك البلطي والعائلة البورية بمحافظة الشرقية ٢٠١٦ /٢٠١٧
الوحدة (كجم /فدان)

| المتغيرات المدروسة | الوحدة | المرونة | ت | الناتج المتوسط | الناتج الحدي | قيمة الناتج الحدي | سعر وحدة العنصر | كفاءة أداء العنصر | متوسط كمية المورد |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **الاصبعيات** | **عدد** | ٠.٣٨٢ | ٢.٩٦** | ٠.٠٠٠٢ | ٠.٠٠٠٠٨ | ١.٨ | ٠.٣٣ | ٥.٤٥ | ١٣١٠٥ |
| **علف** | **كجم** | ٠.٥٢٨ | ٤.٢٨** | ٠.٠٠٠٧ | ٠.٠٠٠٤ | ٩.٠٨ | ٦.٥ | ١.٣٩ | ٣٨٣٠ |
| **عمل البشرى** | **يوم رجل** | ٠.٢٨٦ | ٢.٢٣* | ٠.٠٨٣ | ٠.٠٢٣ | ٥٢٢.١ | ٩٠ | ٥.٨ | ٣٣ |
| **عمل آلي** | **ساعة** | ٠.١٧٨ | ١.٧٩* | ٠.٠١١ | ٠.٠٠٢ | ٤٥.٤ | ٢.٨ | ١٦.٢ | ٢٤٠ |
| **ثابت المعادلة** | - | ٣.٩١- | ١٠.٢-** | - | - | - | - | - | - |
| **مجموع المرونات** | - | | ١.٣٧٤ | - | - | - | - | - | - |
| **ر٢** | - | | ٠.٨١٩ | - | - | - | - | - | - |
| **قيمة ف المحسوبة** | - | | ٣٩.٥٧ | - | - | - | - | - | - |

*معنوي عند مستوي ٥%  **معنوي لمستوي معنوية ١%
متوسط إنتاجية الفدان = ٢.٧٣١ طن للفدان  متوسط سعر بيع الطن = ٢٢٧٠٠ جنية للطن
***المصدر:*** جمعت وحسبت باستخدام الحاسب الآلي من بيانات أولية لدراسة ميدانية أجريت بمحافظة الشرقية.

**ثانياً: مزارع إنتاج الأسماك بمحافظة الإسماعيلية:**

**١- دالة إنتاج مزارع إنتاج البلطي والعائلة البورية لعينة الزراع بمحافظة الإسماعيلية**

يعتبر الهدف من دراسة هذه الدالة التعرف على اتجاهات العناصر الإنتاجية، ومدي كفاءة استخدام هذه العناصر من حيث النقص أو الإفراط في استخدام العناصر الإنتاجية بما يساهم في تحقيق الكفاءة الإنتاجية المستهدفة، كما يمكن اشتقاق المرونة الإنتاجية، والناتج الحدي لكل عنصر إنتاجي. ويوضح جدول رقم (٢) أن العلاقات المقدرة بين الناتج الفيزيقي لمزارع أسماك البلطي والعائلة البورية ، وتبين المتغيرات الشارحة المستقلة علاقة معنونة إحصائياً عند مستوى معنوية ٠.٠١ ويوضحها قيمة (ف) المحسوبة والتي تقدر قيمتها بنحو ٤٨.١٢ وبالنسبة لقيمة معامل التحديد ($ر^{٢}$) والتي تبلغ حوالي ٠.٨٤ وهنا يعني أن التغيرات في المتغيرات المستقلة تفسر حوالي ٨٤% من التغيرات الحادثة في الناتج الفيزيقي لمزارع أسماك البلطي والعائلة البورية، والباقي يرجع إلى عوامل أخرى غير مدروسة. كما يوضح الجدول أن مجموع المرونات الإنتاجية – المرونة الكلية – تبلغ حوالي ١.٣١ أي أنها أكبر من الواحد الصحيح، ، وهذا يعني أن زيادة عوامل الإنتاج مجتمعة بنسبة ١٠٠% تؤدي إلى زيادة الإنتاج الفيزيقي لمزارع إنتاج أسماك البلطي بنسبة ١٣١%. كما تشير نتائج جدول

(٢) أن تأثير مدخل كمية العلف والاصبعيات معنوي عند مستوى معنوية ١% وبلغت المرونة الإنتاجية لكل منهما على الترتيب ٠.٢٥٤ ، ٠.٦١١ أي أن بزيادة كل من كمية الاصبعيات والعلف بنسبة ١% يحدث زيادة في كمية الإنتاج بنسبة ٠.٢٥% ، ٠.٢٨٣، على الترتيب، وكمية العمل البشري وكمية والعمل الآلي معنويان عند مستوي معنوية ٥%، وبلغت المرونة الإنتاجية لكل منهم على التوالي بحوالى ٠.٢٨٣، ٠.١٦٢.

**الكفاءة الاقتصادية لاستخدام عناصر الإنتاج لمزارع إنتاج البلطي والعائلة البورية بمحافظة الإسماعيلية:**

ويتضح من جدول (٢) ارتفاع معامل الكفاءة الاقتصادية لمدخلي العلف، والاصبعيات، ويليها مدخلي العمل البشرى، والعمل الآلي حيث بلغت الكفاءة الاقتصادية بحوالى ١.٣ ٣٣،٣١٤،١٤، ١٣.٠١ على الترتيب.

**جدول (٢):** معاملات الانحدار والكفاءة الاقتصادية لمتغيرات دالة إنتاج مزارع إنتاج أسماك البلطي والعائلة البوري بمحافظة الإسماعيلية ٢٠١٦/ ٢٠١٧ **الوحدة (كجم /فدان)**

| المتغيرات المدروسة | الوحدة | المرونة | ت | الناتج المتوسط | الناتج الحدي | قيمة الناتج الحدي | سعر وحدة العنصر | كفاءة أداء العنصر | متوسط كمية المورد |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **الاصبعيات** | **عدد** | ٠.٢٥٤ | **٣.٢٠٢ | ٠.٠٠٠٢ | ٠.٠٠٠٠٥ | ١.١٠ | ٠.٣٣ | ٣.٣٣ | ١١٣٨٧ |
| **علف** | **كجم** | ٠.٦١١ | **٦.٠٧ | ٠.٠٠٠٧ | ٠.٠٠٠٤ | ٨.٨ | ٦.٥ | ١.٣ | ٣٣٧٢ |
| **عمل البشرى** | **يوم رجل** | ٠.٢٨٣ | *٢.٤٦ | ٠.٠٥٨ | ٠.١٦ | ٣٥٢ | ٨٥ | ٤.١٤ | ٤٠ |
| **عمل آلي** | **ساعة** | ٠.١٦٢ | *١.٨٢ | ٠.٠١٠ | ٠.٠٠١٦ | ٣٥١ | ٢.٧ | ١٣.٠١ | ٢٣١ |
| **ثابت المعادلة** | - | ٣.٦١- | **١٢.٣- | - | - | - | - | - | - |
| **مجموع المرونات** | - | ١.٣١ | | - | - | - | - | - | - |
| **ر٢** | - | ٠.٨٤٧ | | - | - | - | - | - | - |
| **قيمة ف المحسوبة** | - | ٤٨.١٢ | | - | - | - | - | - | - |

*معنوي عند مستوي ٥% **معنوي لمستوي معنوية ١%
متوسط إنتاجية الفدان = ٢.٣٥طن للفدان متوسط سعر بيع الطن = ٢٢٠٠٠ جنية للطن
المصدر: جمعت وحسبت باستخدام الحاسب الآلي من بيانات أولية لدراسة ميدانية أجريت بمحافظة الإسماعيلية

**تقدير التوليفة الموردية المثلي لأهم المتغيرات التي تؤثر في مزارع إنتاج الأسماك بمحافظتي الإسماعيلية والشرقية**

أوضحت نتائج تقدير دالة الاستجابة لإنتاج مزارع الأسماك بعينة الدراسة بمحافظة الإسماعيلية والشرقية، أن مدخل العمل البشرى، والعمل الآلي هم عنصرين لهم تأثير ايجابي معنوي على كمية الإنتاج لذلك يهدف هذا الجزء إلى تقدير التوليفة الأقل تكلفة من تلك العنصرين. ولتقدير التوليفة المثلى (الأقل تكلفة) من عنصري العمل البشرى، العمل الآلي المستخدمين في إلا نتاج يتطلب تقدير العلاقة الدالية بين العنصرين الإنتاجيين. عند متوسطات باقي المتغيرات الأخرى الموجودة بالدالة الإنتاجية المقدرة موضوع الدارسة، ومن خلال (نموذج كوب دوجلاس) تم اشتقاق دالة منحنى الناتج المتماثل **(Iso-quant)** من الدالة المقدرة للعنصرين, واشتقاق دالة خط التكاليف الأقل تكلفة (الممر التوسعي الأمثل **(Expansion-Path)** بتساوي معدل الإحلال الحدي مع مقلوب النسبة السعرية للعنصرين.

**١- دالة الإنتاج للعنصرين** $Y = b_0 X_1^{b1} X_2^{b2}$

**٢- دالة منحنى الناتج المتماثل** $X_1 = (Y/b_0 X_2^{b2})^{1/b1}$

**٢- دالة خط التوليفات الأقل تكلفة**

$$X_1 = [(b_1/b_2)(p_2x_2/p_1x_1)]\ X_2$$

***حيث:***

$X_1$ = عنصر العمل البشرى يوم رجل.

$X_2$ = عنصر العمل الآلي ساعة.

$p_1x_1$ = متوسط سعر العمل البشرى جنية/رجل بالأسعار الجارية.

$p_2x_2$ = متوسط سعر عنصر العمل الآلي جنية/ساعة بالأسعار الجارية.

$b_2$ , $b_1$ = معاملات الدالة الإنتاجية المقدرة .

$Y$ = متوسط إنتاج الفدان بعينة الدراسة طن/فدان.

**أولاً: مزارع إنتاج الأسماك بمحافظة الشرقية:**

**١- تقدير التوليفة الأقل تكلفة (المثلى) لمدخلات إنتاج مزارع البلطي والعائلة البورية:**

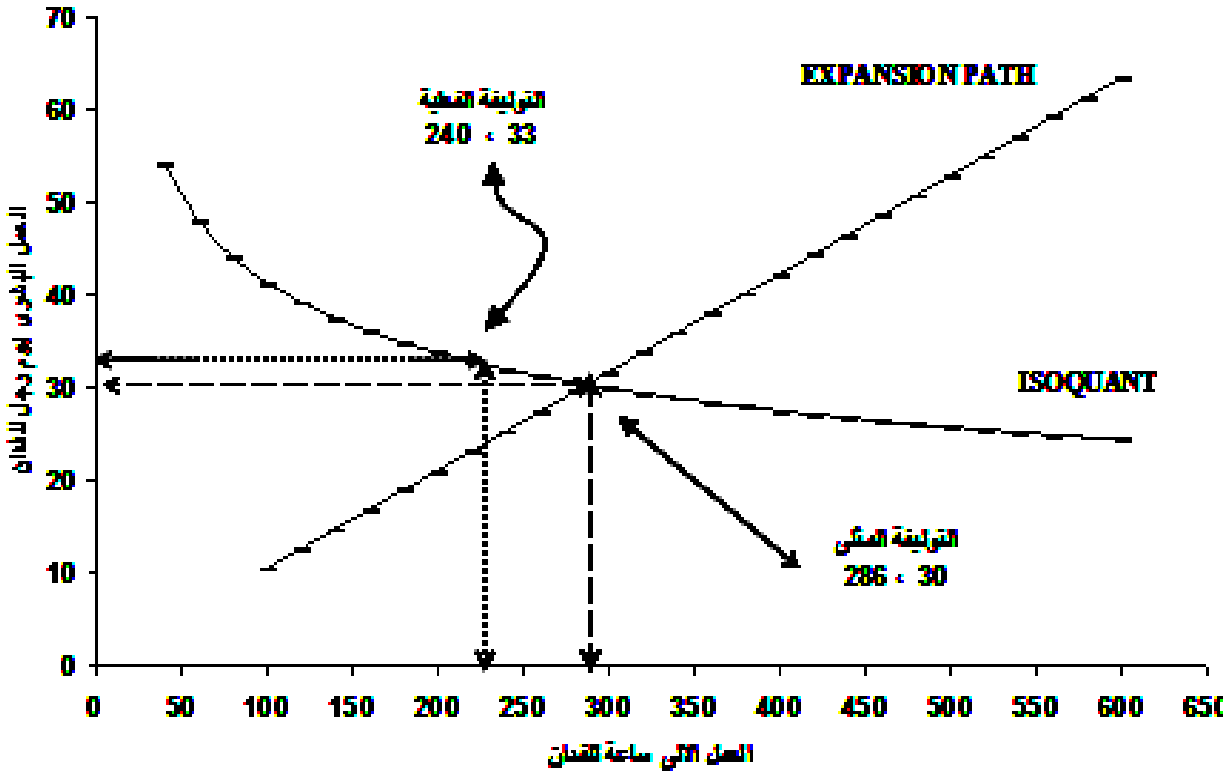
يبين الجدول (٤) التقدير الكمي لدالة الإنتاج مزارع البلطي والعائلة البورية عند متوسطات باقي المدخلات الأخرى وكانت الدالة المقدرة معنوية عند مستوى ١% حيث بلغت قيمة (ف) ٨٩.٣ وكان معامل الانحدار $b_1$ للعمل البشرى، $b_2$ العمل الآلي معنوي عند مستوى ١%، وأن هذين العنصرين يحددان الإنتاج بنسبة ٠.٤١%.

وبالتعويض عن قيمة Y بمتوسط إنتاج الفدان البالغ ٢.٧٣ طن للفدان أمكن الحصول على دالة الناتج المتماثل، وبالتعويض عن متوسط سعر وحدة العمل البشرى بحوالى ٩٠ جنية/رجل، وسعر وحدة العمل الآلي بحوالى ٢.٨ جنية ساعة أمكن الحصول على دالة خط التوليفات الأقل تكلفة كما هو موضح بالجدول(٥) حيث يبين التوليفة المثلي من العمل البشرى، والعمل الآلي والمقدرة بحوالى ٣٠ يوم/رجل/ فدان، ٢٨٦ ساعة للفدان على التوالي في حين كانت التوليفة الفعلية التي استخدمها الزراع حوالي ٣٣ يوم/رجل/فدان من العمل البشرى، ٢٤٠ ساعة /فدان من العمل الآلي. وقدرت تكلفة التوليفة المثلي بحوالى ٣٥٠٠ جنية للفدان أما تكلفة التوليفة الفعلية كانت حوالي ٣٦٤٢ جنية للفدان وذلك بالأسعار الجارية، وبنسبة زيادة ٤.٠٤% عن التكلفة المثلي بعينة الدراسة وكما هو موضح بالشكل (١)

**جدول (٤):** دوال الاستجابة الإنتاجية والناتج المتماثل وخط التوليفات الأقل تكلفة لموردى العمل البشرى والعمل الآلي لعينة مزارع إنتاج البلطي والعائلة البورية بمحافظة الشرقية

| الدالـــــة / عنصري الإنتاج | مورد (العمل البشرى، العمل الآلي ) |
|---|---|
| **دالة الاستجابة المحصولية المقــدرة** | $Y = -2.93 \quad X_1^{0.033} \quad X_2^{0.097}$<br>$(-1.99)^* \quad (3.150)^{**} \quad (2.99)^{**}$<br>$R^2=0.431 \quad R^{-2}=0.429 \quad F=89.3^{**}$ |
| **دالة منحنى الناتج المتماثل المشتقــة** | $X_1 = 159.9 / X_2^{0.293}$ |
| **دالة خط التوليفات الأقل تكلفة (المشتقة)** | $X_1 = 0.105\ X_2$ |

Y = متوسط إنتاج الفدان لمزارع إنتاج البلطي والعائلة البورية بعينة الدراسة طن/فدان.
$X_1$ = العمل البشرى يوم رجل للفدان . $X_2$ = العمل الآلي ساعة للفدان.
* = معنوية عند مستوى ٥%. ** = معنوي عند مستوى ١%.
***المصدر:*** حسبت من بيانات عينة الدراسة باستخدام الحاسب الآلي.




**شكل (١):** التوليفة الموردية المثلي بين عنصري الحل البشري والعمل الآلي لمزارع إنتاج البلطي والعائلة اليوربة بعينة الدراسة بمحافظة الشرقية
***المصدر:*** بيانات الجدول (٤)

**جدول (٥):** مقارنة التوليفات الفعلية والمثلي المقدرة لعنصرين العمل البشرى، العمل الآلي عند الأسعار الجارية بعينة الدراسة ٢٠١٦- ٢٠١٧ لمزارع إنتاج البلطي والعائلة البورية بعينة الدراسة بمحافظة الشرقية

| البنـــد / عنصري الإنتاج | عمل بشرى يوم/رجل/فدان | العمل الآلي ساعة /فدان | التكلفة جنية |
|---|---|---|---|
| **التوليفـــة الفعلية** | ٣٣ | ٢٤٠ | ٣٦٤٢ |
| **التوليفـــة المثلي** | ٣٠ | ٢٨٦ | ٣٥٠٠ |
| **الفـــــرق** | ٣ | ٤٦- | ١٤٢ |

***المصدر:*** جمعت وحسبت من بيانات جدول (٢١)

**ثانيا:- مزارع إنتاج الأسماك بمحافظة الإسماعيلية:**

**١ - تقدير التوليفة الأقل تكلفة (المثلي) لمدخلات إنتاج مزارع البلطي والعائلة البورية:**

يبين الجدول (٦) التقدير الكمي لدالة الإنتاج مزارع البلطي والعائلة البورية عند متوسطات باقي المدخلات الأخرى وكانت الدالة المقدرة معنوية عند مستوى ١% حيث بلغت قيمة (ف) ١٨١.٣١ وكان معامل الانحدار $b_1$ للعمل البشرى ، $b_2$ العمل الآلي معنوي عند مستوى ١% ، وأن هذين العنصرين يحددان الإنتاج بنسبة ٠.٤٥%.

وبالتعويض عن قيمة Y بمتوسط إنتاج الفدان البالغ ٢.٣٥ طن للفدان أمكن الحصول على دالة الناتج المتماثل، وبالتعويض عن متوسط سعر وحدة العمل البشرى بحوالى ٨٥ جنية/رجل، وسعر وحدة العمل الآلي بحوالى ٢.٧ جنية ساعة أمكن الحصول على دالة خط التوليفات الأقل تكلفة كما هو موضح بالجدول (٦) حيث يبين التوليفة المثلي من العمل البشرى، والعمل الآلي والمقدرة بحوالى ٣٦ يوم/رجل/ فدان، ٣٠٥ ساعة للفدان على التوالي في حين كانت التوليفة الفعلية التي استخدمها الزراع حوالي ٤٠ يوم/رجل/فدان من العمل البشرى، ٢٣١ ساعة /فدان من العمل الآلي. وقدرت تكلفة التوليفة المثلي بحوالى ٣٨٨٣جنية للفدان أما تكلفة التوليفة الفعلية كانت حوالي ٤٠٢٣.٧ جنية للفدان وذلك بالأسعار الجارية، وبنسبة زيادة ٣.٥% عن التكلفة المثلي بعينة الدراسة وكما هو موضح بالشكل (٢).

**جدول (٦):** دوال الاستجابة الإنتاجية والناتج المتماثل وخط التوليفات الأقل تكلفة لموردي العمل البشرى والعمل الآلي لعينة مزارع إنتاج البلطي والعائلة البورية بمحافظة الإسماعيلية

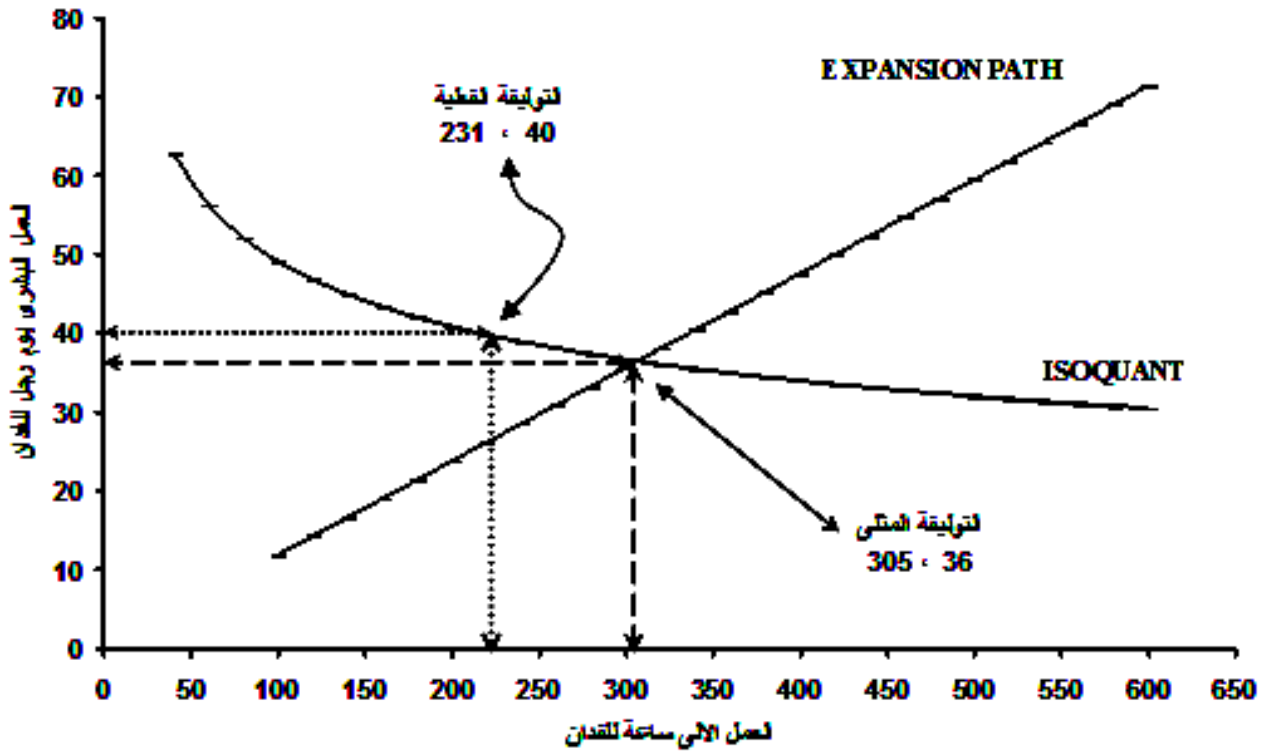
| الدالـــــة / عنصري الإنتاج | مورد (العمل البشرى، العمل الآلي ) |
|---|---|
| دالة الاستجابة المحصولية المقــدرة | $Y = -.364 \quad X_1^{0.311} \quad X_2^{0.081}$<br>$(-2.81)^{**} \quad (4.31)^{**} \quad (2.95)^{**}$<br>$R^2=0.461 \quad R^{-2}=0.453 \quad F=181.31^{**}$ |
| دالة منحنى الناتج المتماثل المشتقــة | $X_1 = 167.2 / X_2^{0.266}$ |
| دالة خط التوليفات الأقل تكلفة (المشتقة) | $X_1 = 0.119\ X_2$ |

***المصدر:*** حسبت من بيانات عينة الدراسة باستخدام الحاسب الآلي.

Y = متوسط إنتاج الفدان لمزارع إنتاج البلطي والعائلة البورية بعينة الدراسة طن/فدان.

$X_1$ = العمل البشرى يوم رجل للفدان. $X_2$ = العمل الآلي ساعة للفدان.

* = معنوية عند مستوى ٥%. ** = معنوي عند مستوى ١%.




**شكل ( ٢):** التوليفة الموردية المثلي بين عنصري الحل البشري والعمل الآلي لمزارع إنتاج البلطي والعائلة اليوربة بعينة الدراسة بمحافظة الإسماعيلية

***المصدر:*** بيانات الجدول (٦)

**جدول (٧):** مقارنة التوليفات الفعلية والمثلي المقدرة لعنصرين العمل البشرى، العمل الآلي عند الأسعار الجارية بعينة الدراسة ٢٠١٦- ٢٠١٧ لمزارع إنتاج البلطي والعائلة البورية بعينة الدراسة بمحافظة الإسماعيلية

| البنـــد / عنصري الإنتاج | عمل بشرى يوم/رجل/فدان | العمل الآلي ساعة /فدان | التكلفة جنية |
|---|---|---|---|
| **التوليفـــة الفعلية** | ٤٠ | ٢٣١ | ٤٠٢٣.٧ |
| **التوليفـــة المثلي** | ٣٦ | ٣٠٥ | ٣٨٨٣ |
| **الفـــــرق** | ٤ | ٧٥- | ١٤٠ |

***المصدر:*** جمعت وحسبت من بيانات جدول (٦).

**جدول (٨):** مقارنة التوليفات الفعلية والمثلي المقدرة لعنصرين العمل البشرى، العمل الآلي عند الأسعار الجارية بعينة الدراسة ٢٠١٦- ٢٠١٧ لمزارع إنتاج البلطي والعائلة البورية بعينة الدراسة بمحافظتي الشرقية والإسماعيلية

| البند / المحافظة | الشرقية | الإسماعيلية |
|---|---|---|
| **التوليفة الفعلية (للعمل البشرى) رجل/يوم/عمل** | ٣٣ | ٤٠ |
| **التوليفة الفعلية للعمل الآلي ساعة/فدان** | ٢٤٠ | ٢٣١ |
| **التوليفة المثلي (للعمل البشرى) رجل/يوم/عمل** | ٣٠ | ٣٦ |
| **التوليفة المثلي للعمل الآلي ساعة/فدان** | ٢٨٦ | ٣٠٥ |

***المصدر:*** جمعت وحسبت من جدول (٦) (٧)

وعند المقارنة بين التوليفات الفعلية والمثلي من العمل البشرى والآلي بين محافظتي الشرقية والإسماعيلية، تبين أن التوليفة الفعلية من العمل البشرى والعمل الآلي في محافظة الشرقية تقدر بحوالى على التوالى٣٣رجل/يوم/عمل، ٢٤ساعة/فدان، وأن التوليفة الفعلية من العمل البشرى والعمل الآلي في محافظة الإسماعيلية تقدر بحوالى على التوالى٣٣ رجل/يوم/عمل، ٢٤ساعة/فدان

وأن التوليفة المثلي من العمل البشرى والعمل الآلي في محافظة الشرقية، تقدر بحوالى على التوالى٣٠رجل/يوم/عمل، ٢٨٦ساعة/فدان، ن التوليفة المثلي من العمل البشرى والعمل الآلي في محافظة الإسماعيلية، تقدر بحوالى على التوالى٣٦رجل/يوم/عمل، ٣٠٥ ساعة/فدان،

**تقدير أثر بعض المتغيرات غير الكمية (الصورية) على إنتاجية مزارع إنتاج الأسماك بمحافظتي الشرقية والإسماعيلية:**

**أولاً: أثر بعض الممارسات المزرعية على إنتاجية مزارع إنتاج الأسماك بمحافظة الشرقية:**

**مزارع إنتاج البلطي والعائلة البورية بعينة الدراسة بمحافظة الشرقية:**

١- **عمر الاصبعيات (الزريعة):**

يتبين من الجدول (٨) إن متوسط انتاجية الفدان من السمك البلطي والعائلة البورية بعينة الدراسة بمحافظة الشرقية المستخدمة لاصبعيات تم تحضينها بلغ حوالي ٣.٣٨ طن/فدان ،يزيد بحوالى ١.٠٧ طن/فدان مقارنة بمتوسط إنتاجية الفدان. من السمك البلطي والعائلة البورية بعينة الدراسة للمزارع التي استخدمت اصبعيات غير محضنة وتمثل هذه الزيادة حوالي ٤٦%. وثبتت معنوية هذه الزيادة والعلاقة المقدرة إحصائيا عند مستوى ٥%.

٢- **فترة تربية الأسماك:**

وتبين من الجدول (٨) إن متوسط إنتاجية الفدان من بالمزارع الذي تم تربيته ٧ شهور فأكثر بلغ حوالي ٣.٦٤ طن/فدان، تزيد بحوالى ١.٤٧ طن/فدان بما يمثل حوالي ٦٧% مقارنة بمتوسط إنتاجية الفدان من السمك البلطي والعائلة البورية بعينة الدراسة بمحافظة الشرقية الأقل من ٧ شهور تربية. وثبتت معنوية الزيادة إحصائيا والعلاقة المقدرة عند مستوى ١%.

٣- **عمق المياه:**

وتبين من الجدول (٨) إن متوسط إنتاجية الفدان للسمك في المزارع التي عمق مسطحها المائي ١م فأكثر بلغ حوالي ٣.٦٧٣ طن/فدان يزيد بحوالى ١.٣٨٩ طن/فدان بنسبة تمثل حوالي ٦٠% مقارنة بالمزارع التي عمق مسطحها المائي اقل من ١م. وثبتت معنوية هذه العلاقة والزيادة والعلاقة المقدرة عند مستوى ١%.

٤- **نوع التربة:**

وتبين من الجدول (٨) إن متوسط إنتاجية الفدان من السمك بالمزارع ذات الاراضى الطميية الثقيلة بلغ حوالي ٣.٢٩٧ طن/فدان، يزيد بحوالى ١.١٠٥ طن/فدان بنسبة تمثل حوالي ٥٠% مقارنة بالمزارع المنتجة للسمك بأرض خفيفة. وثبتت معنوية هذه الزيادة والعلاقة المقدرة عند مستوى ٥%.

٥- **خبرة المزارع:**

وتبين من الجدول (٨) إن متوسط إنتاجية الفدان من السمك بالمزارعين الذين لديهم خبرة أكثر من خمس سنوات بلغ حوالي ٣.٦٣٤ طن/فدان، يزيد بحوالى ١.٧٠ طن/فدان بنسبة تمثل حوالي ٨٧% مقارنة بالمزارعين لديهم خبرة في الاستزراع السمكي اقل من خمس سنوات. وثبتت معنوية هذه الزيادة والعلاقة المقدرة عند مستوى ١%.

**جدول (٨):** اثر المتغيرات الصورية المدروسة على إنتاجية اسماك البلطي والعائلة البورية بمزارع إنتاج الأسماك بمحافظة الشرقية

| المتغيرات | أ | ب | ر-٢ | ف |
|---|---|---|---|---|
| **فترة التحضين** | ٢.٣١<br>**(٦.٩٩ ) | ١.٠٧<br>*( ٢.١١٣) | ٠.١٢ | ٤.٤٦ |
| **فترة التربية** | ٢.١٧٠<br>**(٦.٩٢) | ١.٤٧٤<br>**(٢.٩٧ ) | ٠.١٨ | ٨.٨٣ |
| **عمق التربية** | ٢.٢٨٤<br>**( ٧.٤٥٦) | ١.٣٨٩<br>**( ٢.٦٥) | ٠.١٥١ | ٧.٠٤ |
| **نوع التربة** | ٢.١٩٢<br>**( ٥.٩٤) | ١.١٠٥<br>*(٢.١٥٦) | ٠.١٢٤ | ٤.٦٥ |
| **خبرة المزارع** | ١.٩٣٤<br>**(٦.٠٢٨) | ١.٧٠٠<br>**(٣.٦٩ ) | ٠.٢٧١ | ١٣.٦٢ |

***المصدر:*** جمعت وحسبت من بيانات عينة الدراسة الميدانية

**ثانياً: أثر بعض الممارسات المزرعية على إنتاجية مزارع إنتاج الأسماك بمحافظة الإسماعيلية:**

**مزارع إنتاج البلطي والعائلة البورية بعينة الدراسة بمحافظة الإسماعيلية:**

١- **عمر الاصبعيات (الزريعة)**

وتبين من الجدول (٩) إن متوسط انفتاحية الفدان من السمك البلطي والعائلة البورية بعينة الدراسة بمحافظة الإسماعيلية المستخدمة لإصبعيات تم تحضينها ٢.٨٩٣طن/فدان، يزيد بحوالى ٠.٨٩٨ طن/فدان مقارنة بمتوسط إنتاجية الفدان. من السمك البلطي والعائلة البورية بعينة الدراسة للمزارع التي استخدمت اصبعيات غير محصنة وتمثل هذه الزيادة حوالي ٤٥%. وثبتت معنوية هذه الزيادة والعلاقة المقدرة إحصائيا عند مستوى ٥%.

٢- **فترة تربية الأسماك**

وتبين من الجدول (٩) إن متوسط إنتاجية الفدان من بالمزارع الذي تم تربيته ٧ شهور فأكثر بلغ حوالي ٢.٨٩٢ طن/فدان، تزيد بحوالى ٠.٨١٨ طن/فدان بما يمثل حوالي ٣٩.٤% مقارنة بمتوسط إنتاجية الفدان من السمك البلطي والعائلة البورية بعينة الدراسة بمحافظة الإسماعيلية الأقل من ٧ شهور تربية. وثبتت معنوية الزيادة إحصائيا والعلاقة المقدرة عند مستوى ٥%.

٣- **عمق المياه:**

وتبين من الجدول (٩) إن متوسط إنتاجية الفدان للسمك في المزارع التي عمق مسطحها المائي ١م فأكثر بلغ حوالي ٣.١ طن/فدان يزيد بحوالى ١.١٣٥ طن/فدان بنسبة تمثل حوالي ٥٧.٧% مقارنة بالمزارع التي عمق مسطحها المائي اقل من ١م. وثبتت معنوية هذه العلاقة والزيادة والعلاقة المقدرة عند مستوى ١%.

**نوع التربة:**

وتبين من الجدول (٩) إن متوسط إنتاجية الفدان من السمك بالمزارع ذات الاراضى الطمبية الثقيلة بلغ حوالي ٢.٨١٧ طن/فدان، يزيد بحوالى ٠.٩٥٢ طن/فدان بنسبة تمثل حوالي ٥١% مقارنة بالمزارع المنتجة للسمك بأرض خفيفة. وثبتت معنوية هذه الزيادة والعلاقة المقدرة عند مستوى ٥%.

**٥- خبرة المزارع:**

وتبين من الجدول (٩) إن متوسط إنتاجية الفدان من السمك بالمزارعين الذين لديهم خبرة أكثر من خمس سنوات بلغ حوالي ٣.٠٧٦ طن/فدان، يزيد بحوالى ١.٤٠٤ طن/فدان بنسبة تمثل حوالي ٨٣% مقارنة بالمزارعين لديهم خبرة في الاستزراع السمكي اقل من خمس سنوات. وثبتت معنوية هذه الزيادة والعلاقة المقدرة عند مستوى ١%.

## المراجع


١- الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء - النشرة السنوية لتغيرات الدخل من القطاع الزراعي - القاهرة - ٢٠١٧.

٢- الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، النشرة السنوية لحركة الإنتاج والتجارة الخارجية والمتاح للاستهلاك من السلع الزراعية - القاهرة - ٢٠١٧.

٣- الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، نشرة إحصاءات الثروة السمكية، أعداد متفرقة.

٤- الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، نشرات إحصاءات الإنتاج السمكي في مصر، القاهرة، أعداد متفرقة

٥- الهيئة العامة لتنمية الثروة السمكية، نشرات إحصاءات الإنتاج السمكى، عام ٢٠١٧

٦- وزارة الزراعة - الهيئة العامة لتنمية الثروة السمكية- إحصاءات الإنتاج السمكي - أعداد متفرقة. من (٢٠٠٥-٢٠١٧)

7- Heady E.O. and Dillon J.L. (1961). Agricultural production Function. University Press, PP 299-230.

8- Lave L.B. (1966). Technological change its conception and measurements Prentice hall, Englewood chiffs, New Gersy.

9- Henderson, J.M. and Quant, R.E. (1980). Economic theory Mathematical Approach, third edition.

# Econometric Estimation of the Production Function of Fish Farming in El-Sharqia and Ismailia Governorates

**Ashraf Mohamed Abou-El-Ela[1]; Mohamed Ghareeb Mahdi[1]; Gamal El-Sayed Abd El-Aziz Azazy[2] and Faten Mohamed Elbadry[2]**

[1]Department of Economics and Agricultural Extension, Faculty of Agriculture, Suez Canal University, Egypt
[2]Central Laboratory for Aquaculture Research, Abasia, Egypt

***Received:*** *12/11/2019*

**Abstract:** The results of the econometric estimation of the fish production function indicate that the most influential inputs are aqua feed, fingerlings, and human labor. The economic efficiency of using these resources was also estimated, and the high economic efficiency factor was shown for the aqua feed and human inputs, followed by the fingerlings and the machinery works as the economic efficiency reached about 1.39, 5.45, 5.8, and 16.2, respectively. Therefore, there is an opportunity to increase its production efficiency by increasing the quantities used from them, within the limits of the production elasticity of each input in Sharkia fish farms. As for the Ismailia governorate, the high economic efficiency coefficient is for aqua feed, fingerlings, and the human labor, where the economic efficiency reached about 1.3, 3.33, 4.14 and 13.01, respectively. Hence, there is an opportunity to increase their production efficiency by increasing the quantities used from them, within the limits of the production elasticity of each. The optimal resource combinations were estimated for the most important inputs that affect the production of fish production farms in the Ismailia and Sharkia governorates. The optimal combination of human work and machinery work estimated at about 36 man-days / acre, 305 hours per acre, respectively, while the actual combination used by farmers about 40 man-days /acre of human work, 231 hours / acre of machinery work. The cost of the optimal combination was estimated at about LE 3883 per acre. The actual cost of the combination was about LE 4023.7 per acre at current prices, and an increase of 3.5% compared to the optimal cost in the sample of the study for Sharqia governorate. The optimal combination of fish production farms in Ismailia governorate was estimated to be the optimal combination of human labor and mechanical work, estimated at 30 man-days/acre, 286 hours per acre respectively, while the actual combination used by farmers was about 33 man-days work, 240 hours/per acre of mechanical work. The cost of the optimal combination was estimated at LE 3,500 per acre. The actual cost of the combination was about 3642 LE per acre at current prices, and an increase of 4.04% compared to the optimal cost in the sample of the study.

***Key words:*** Fish farming, production function, optimal combination, actual cost, El-Sharqia, Ismailia