

تقدير الدورات الموسمية وأهم العوامل المؤثرة على الإنتاج السمكي بمصايد البحر الأحمر في مصر

أحمد أبو اليزيد الرسول⁽¹⁾، شيماء إبراهيم معيزة⁽²⁾، إلهام شعبان برجل⁽³⁾

(1) قسم الاقتصاد وإدارة الأعمال الزراعية، كلية الزراعة، جامعة الإسكندرية

(2) المعهد القومي لعلوم البحار والمصايد، فرع البحر الأحمر بالغردقة

(3) وحدة بحوث الإسكندرية، معهد بحوث الاقتصاد الزراعي، مركز البحوث الزراعية

Received: Dec. 24 , 2019

Accepted: Dec. 25 , 2019

الملخص

هناك ضرورة ملحة لدراسة الموسمية الإنتاجية من المصايد الطبيعية عامة ومصايد البحر الأحمر خاصة، فقد بلغت كمية العجز في الإنتاج السمكي حوالي 263.3 ألف طن عام 2016. وذلك نظراً لعدم مقدرة المصايد الطبيعية بالإيفاء بالاحتياجات السمكية نتيجة استنزاف المخزون السمكي والآثار السلبية للتلوث في تلك المصايد، وأيضاً لأثر موسمية الإنتاج السمكي حيث يزيد الإنتاج في المصادر الطبيعية أثناء شهور معينة، بينما يقل في شهور أخرى، مما يؤدي إلى حدوث تقلبات في المعروض من الأسماك في السوق المحلي وأيضاً حدوث تقلبات سعرية في سوق الأسماك وبدائلها، والذي يؤثر في النهاية على قدرة الأفراد في الحصول على احتياجاتهم من البروتين السمكي. وقد استهدف البحث دراسة مدى إمكانية زيادة الإنتاج السمكي من البحر الأحمر في ضوء تحديد نوع الموسمية السائدة بمصايد البحر الأحمر سواء كانت موسمية منتظمة أم موسمية عشوائية. وقد توصلت الدراسة لمجموعة من النتائج تتمثل فيما يلي:

(1) يتناقص الإنتاج السمكي من مصايد البحر الأحمر بمعدل سنوي معنوي إحصائياً عند مستوى 1% بلغ نحو 3.42%، في حين ازداد الدخل السمكي من مصايد البحر الأحمر بمعدل نمو سنوي معنوي إحصائياً عند مستوى 1% بلغ نحو 2.86%، ويساهم هذا الدخل بحوالي 36.8% من متوسط إجمالي الدخل السمكي من المصايد البحرية، أو حوالي 4.6% من متوسط إجمالي الدخل السمكي المصري.

(2) المتغيرات التفسيرية الأكثر تأثيراً على كمية الإنتاج السمكي من مصايد البحر الأحمر استناداً إلى معامل الانحدار الجزئي القياسي (Beta) هي متغير متوسط سعر الطن، يليه متغير أعداد الصيادين، ثم درجة حرارة المياه عند عمق 2m، وأخيراً يأتي متغير أعداد المراكب الآلية.

(3) يتميز نمط الموسمية السائدة في هذا المصيد من خلال دراسة مؤشر Seasonality Index أن متوسط الإنتاج السمكي الشهري يقل عن المتوسط العام خلال الشهور مايو ويونيو ويوليو وأغسطس وسبتمبر، والذي يأتي تزامناً مع فترة وقف الصيد لبعض حرف الصيد في مصايد البحر الأحمر وبداية موسم الصيد.

(4) الموسمية منتظمة أو حتمية "محددة" Deterministic تم اختبار مدى وجود الموسمية بافتراض الاستقرار وذلك باستخدام اختبار F تبين استقرارها عند مستوى 1%. ولتأكيد تلك النتيجة تم إجراء اختبار لا معلمي وهو اختبار كروسكال-واليس Kruskal-Wallis تبين استقرارها عند مستوى 5%، كما تبين استقرار الموسمية المتحركة Moving Seasonality باستخدام اختبار F عند مستوى 1%. وبتطبيق اختبار HEGY على البيانات الشهرية للإنتاج السمكي بمصايد البحر الأحمر خلال فترة الدراسة توجد دورات موسمية منتظمة أو حتمية أو متكررة في

الإنتاج عند مستوى 5%. وهذا يدل على أن التأثير المباشر للدورة الإنتاجية (المناخية) يهيمن على أي تطورات تكنولوجية محتملة في الإنتاج السمكي المصري بمصايد البحر الأحمر.

(5) تبين أن نموذج $ARIMA(1,1,1)$ هو الأفضل بين جميع النماذج التي تم تقديرها للتنبؤ بالإنتاج السمكي الشهري من مصايد البحر الأحمر، وأن معامل الارتباط بين القيم الفعلية والقيم التنبؤية بلغ حوالي 0.937 وهو معنوي عند مستوى 1%.

كلمات مفتاحية: مصايد البحر الأحمر، الدليل الموسمي، الدورات الموسمية، اختبار HEGY، التنبؤ، نموذج آريما.

مقدمة:

وتتكون بيانات السلاسل الزمنية من كل من المكونات أو التغيرات المحددة أو المنتظمة **Deterministic** والتغيرات العشوائية **Stochastic**. التغيرات المحددة أو المنتظمة هي تلك التغيرات التي يتكرر ظهورها في السلسلة الزمنية في مواضع ذات صفات محددة، وهي تؤدي إلى كل من: الاتجاه الزمني **Trend** والأنماط أو التغيرات الموسمية **Seasonal** والدورية **Cyclical**، في حين يسبب مكون التغيرات العشوائية **Irregular** التقلبات الإحصائية والتي تكون مرتبطة على المدى القصير، وتتأثر هذه المكونات الأربعة بالعوامل الاقتصادية والبيئية والاجتماعية والسياسية وما إلى ذلك. (Piot-Lepetit and M'Barek, 2011).

وتُعد ظاهرة الموسمية من أهم خصائص الإنتاج السمكي وهي ظاهرة طبيعية أكثر منها اقتصادية حيث تعزى تلك الظاهرة إلى ما يتصف به الإنتاج السمكي بالتأثر بالقوى الطبيعية والظروف المناخية وهذا يؤدي إلى ما يعرف بموسمية الإنتاج السمكي، ويترتب على تلك الموسمية العديد من المشاكل بعضها داخلية أي داخل نطاق الإنتاج السمكي والتي قد تتمثل في موسمية العمالة السمكية المرتبط بعدد رحلات الصيد الذي يرتبط ارتباطاً قوياً بالظروف المناخية المناسبة لرحلات الصيد وأيضاً بعض العوامل الإدارية المرتبطة بقوانين وقف الصيد المطبق على معظم المصايد البحرية، وبعضها خارجية من أهمها توزيع الإنتاج السمكي الناتج من الاستزراع السمكي بأنواعه المختلفة على الشهور التي يقل فيها الإنتاج من المصايد الطبيعية لتحقيق التوازن في كميات وأسعار الأسماك طوال العام.

لا شك أن التعرف على العوامل المؤثرة على الإنتاج تُعد أحد أهم المقومات التي من شأنها تحديد العوامل المؤثرة بالإيجاب أو بالسلب أو عدم تأثيرها على هذا الإنتاج، وذلك في ظل تباين وتداخل تأثير مختلف تلك العوامل المؤثرة على الإنتاج ما بين عوامل بيولوجية ومناخية واقتصادية، هذا بالإضافة إلى العوامل التكنولوجية والفنية والعوامل البيئية، وذلك لمحاولة الوقوف على مقدار تأثير العوامل المؤثرة على الإنتاج، والتي يمكن الاعتماد عليها كمحدد لوضع سياسات الإنتاج في المستقبل.

كما تعتبر التغيرات الموسمية أحد المؤشرات الرئيسية عند دراسة وتحليل الظواهر خلال سلسلة زمنية معينة، ويقصد بالتغيرات أو التقلبات الموسمية تلك التغيرات التي تتعرض لها الظاهرة وتتصف بالانتظام في فترة زمنية متعاقبة يقل مداها عن اثني عشر شهراً. فقد يكون أمدّها شهر معين أو عدة شهور من السنة أو يوم من كل شهر أو من كل أسبوع أو حتى ساعة معينة من كل يوم. وتعرف السلسلة الزمنية **Time Series** بأنها مجموعة من البيانات يتم تصنيفها وفقاً لأزمة حدوثها باليوم أو الأسبوع أو الشهر أو السنة أو على فترات زمنية معينة، أي أن السلسلة الزمنية هي سلسلة منتظمة من الملاحظات المرتبة زمنياً (أو في الفراغ **Space**) تصف تغير وتطور الظاهرة عبر الزمن (سواء كان هذا الزمن بالسنوات أو الفصول أو الشهور أو الأسابيع أو الأيام أو على فترات زمنية معينة).

مشكلة البحث:

تتمثل مشكلة البحث في عدم مقدرة المصايد الطبيعية بالإيفاء بالاحتياجات السمكية نتيجة استنزاف المخزون السمكي، بالإضافة إلى الآثار السلبية للتلوث في تلك المصايد، فقد بلغت كمية العجز في الإنتاج السمكي حوالي 263.3 ألف طن عام 2016، كما أن الإنتاج السمكي يتصف بالموسمية، حيث يزيد الإنتاج في المصادر الطبيعية أثناء شهور معينة، بينما يقل في شهور أخرى، مما يؤدي إلى حدوث تقلبات في المعروض من الأسماك في السوق المحلي وما يترتب على ذلك من تقلبات سعرية في سوق الأسماك وبدائلها، والذي يؤثر في النهاية على قدرة الأفراد في الحصول على احتياجاتهم من البروتين السمكي، مما يؤكد على ضرورة دراسة الموسمية الإنتاجية من المصايد الطبيعية عامة ومصايد البحر الأحمر خاصة.

أهداف البحث:

يستهدف البحث التعرف على مدى إمكانية زيادة الإنتاج السمكي من البحر الأحمر في ضوء نوع الموسمية السمكية السائدة بالبحر الأحمر سواء كانت موسمية منتظمة أم موسمية عشوائية، وذلك من خلال دراسة كل من:

1- دراسة تطور الإنتاج السمكي والتعرف على أهم العوامل المؤثرة على الإنتاج السمكي بمصايد البحر الأحمر خلال الفترة 2000-2016.

2- دراسة موسمية الإنتاج السمكي، واستكشاف الدورات الموسمية للإنتاج السمكي من مصايد البحر الأحمر خلال الفترة 2000-2016، وعلى ما إذا كانت تلك الموسمية منتظمة أو حتمية "محددة" **Deterministic**، أم أنها موسمية عشوائية **Stochastic**.

أسلوب البحث:

اعتمدت الدراسة في تحقيق أهدافها على الأسلوب الاقتصادي الوصفي والأسلوب الإحصائي باستخدام بعض

المؤشرات الإحصائية مثل المتوسط الحسابي والنسب المئوية، وتم تقدير معامل عدم الاستقرار للبيانات الشهرية للإنتاج السمكي الشهري من البحر الأحمر خلال الفترة 2000-2016، كما تم تقدير نماذج الانحدار البسيط والمتعدد، ومعدلات النمو لجميع المتغيرات موضع الدراسة باستخدام دالة النمو **Growth Function** نموذج الدالة الأسية **Exponential Function**، لتقدير معدل التغير السنوي (معدل النمو أو التناقص) لمتغيرات الدراسة، وتأخذ تلك الدالة الصورة التالية:

$$\hat{Y} = e^{(a + bt)}$$

ويمكن تقديرها في الصورة الخطية التالية:

$$\ln Y = a + bt$$

حيث: $\hat{Y}$ = القيمة المقدرة للمتغير a = ثابت الدالة

b = معدل النمو السنوي t = الزمن

$$e = 2.7183 \text{ أساس اللوغاريتم الطبيعي}$$

والهدف من تحليل السلسلة الزمنية هو التعرف على مكوناتها (الاتجاه الزمني، التغيرات الموسمية، التغيرات الدورية، التغيرات العشوائية) كل على حدا، وهناك العديد من نماذج تحليل تلك المكونات، من أشهرها وأكثرها استخداماً كل من نموذج الإضافة أو الجمع **Additive Model** أو نموذج التضاعف أو الضرب **Multiplicative Model** للسلسلة الزمنية بقصد تجزئة مكوناتها.

ويمكن كتابة سلسلة الإنتاج Y_t على النحو التالي:

$$Y_t = f(T_t, C_t, S_t, I_t)$$

حيث:

Y : قيمة الظاهرة أو المتغير عند زمن معين (مشاهدات السلسلة الزمنية).

T : الاتجاه الزمني **Trend** وهو يمثل الميل في المدى الطويل،

S : مكون التغيرات الموسمية **Seasonal Variations** وهو يمثل التقلبات في السلسلة والتي تنتج عن الاختلافات داخل السنة، وتكرر كل عام، مثل:

(Foldesi, et al. 2007)، ومنها تم تقدير دليل التغيرات الموسمية، وهذه الطريقة تتضمن استخدام برنامجي SEATS/TRAMO:

SEATS (Signal Extraction in ARIMA Time Series)

(استخراج الإشارة في نماذج السلاسل الزمنية ARIMA)، وهو برنامج يقوم بتقدير والتنبؤ بكل من الاتجاه والموسمية والمكونات غير المنتظمة لسلسلة زمنية باستخدام تقنيات استخراج الإشارة المطبقة على نماذج ARIMA.

TRAMO (Time Series Regression with ARIMA Noise, Missing Observations and Outliers)

(انحدار السلاسل الزمنية مع ARIMA، والملاحظات المفقودة، والقيم المتطرفة)، وهو برنامج مصاحب لبرنامج SEATS لتقدير نماذج الانحدار والتنبؤ بها مع أخطاء ARIMA والقيم المفقودة. ويتم استخدامه لضبط السلسلة مسبقاً، والتي سيتم بعد ذلك تعديلها موسمياً بواسطة برنامج SEATS.

ولإدراج تأثير الموسمية على سلوك الإنتاج الشهري من الأسماك بمصايد البحر الأحمر، استخدمت الدراسة المتغيرات الصورية، وهي متغيرات اصطناعية يتم إنشاؤها لتمثيل صفة أو أكثر من فئات متميزة في تحليل الانحدار، وهي تأخذ القيمة 0 أو 1 للإشارة إلى غياب أو وجود بعض التأثيرات التي يتوقع أن يكون لها تأثيراً على الإنتاج. وفي تحليل الانحدار قد تتأثر المتغيرات التابعة ليس فقط بالمتغيرات الكمية، ولكن أيضاً بالمتغيرات النوعية. والسبب في تضمين المتغير الصوري في نموذج الانحدار هو حساب متغير الاستجابة بجعل الأخطاء أصغر، وأيضاً لتجنب التقييم المتحيز لتأثير المتغير التفسيري، نتيجة حذف المتغيرات التفسيرية الأخرى المتعلقة بذلك. وكثيراً ما يستخدم المتغير الصوري في تحليل السلاسل الزمنية، والتحليل الموسمي، والتنبؤ الاقتصادي، ونمذجة الاستجابة... الخ. وبصفة عامة

تقلبات المناخ، تأثير التقويم، تأثير عيد الميلاد، تأثير عيد الأضحى،... الخ.

C: التغيرات الدورية Cyclical Variations وهو يمثل التقلبات متوسطة المدى،

I: التغيرات غير المنتظمة أو العشوائية أو العرضية Irregular Variations وهو الجزء المتبقي من السلسلة عندما يتم استخراج المكونات الأخرى، ويشمل هذا المكون أحداثاً لا يمكن التنبؤ بها ويمكن اعتبارها متغيراً عشوائياً.

وفقاً لنموذج الإضافة، تصبح الدالة على النحو التالي:

$$Y_t = T_t + C_t + S_t + I_t$$

أما وفقاً لنموذج التضاعف، تكون الدالة على النحو التالي:

$$Y_t = T_t * C_t * S_t * I_t$$

وتجدر الإشارة إلى أن استخدام اللوغاريتم في كثير من الأحيان يساعد على التحول من صيغة التضاعف إلى صيغة الإضافة.

والمرحلة الأساسية لأي معالجة في السلسلة الزمنية هي تعديل أو ضبط أو معالجة الموسمية. وبصفة عامة، يمكن أن يُنظر إلى التعديل الموسمي لسلاسل البيانات الاقتصادية على أنه استخدام تقنيات الرياضيات بغرض إزالة جميع الاختلافات الدورية خلال السنة من السلسلة (Bilodeau, 1997). وبالتالي فإن تعديل الموسمية يتطلب إزالة جميع التغيرات الموسمية من السلسلة (البيانات المعدلة موسمياً Seasonally Adjusted data (SA) ويتم ذلك على النحو التالي:

$$SA_t = Y_t - S_t, \text{ and } SA_t = Y_t / S_t.$$

وتتعدد طرق تعديل الموسمية، وقد استخدم البحث طريقة آريما ARIMA X-13، وهي تتيح الفرصة لإجراء العديد من الاختبارات التشخيصية الموسمية

الموسمية هو ما نحاول إزالته عندما نقوم بضبط السلسلة بشكل موسمي، وأيضاً هو ما نحاول حسابه عندما يتم إدراج متغيرات صورية موسمية في نموذج الانحدار. أيضاً تم استخدام السلاسل الزمنية موضع الدراسة في التنبؤ بالإنتاج السمكي على أساس شهري باستخدام عدد من النماذج البديلة لاختيار أفضلها.

مصادر البيانات:

اعتمدت الدراسة على البيانات الإحصائية الثانوية المنشورة في صورة سلاسل زمنية تغطي الفترة 2000-2016، من خلال النشرات السنوية والدورية للهيئة العامة لتنمية الثروة السمكية (GAFRD) وكذلك المعهد القومي لعلوم البحار والمصايد (NIOF)، ومنظمة الأمم المتحدة للأغذية والزراعة (FAO)، بالإضافة إلى الشبكة الدولية للمعلومات (Internet)، وتغطي بيانات دراسة الموسمية الفترة الزمنية يناير 2000-ديسمبر 2016 (n=204).

النتائج والمناقشة

يتناول هذا الجزء دراسة مؤشرات الإنتاج السمكي بمصايد البحر الأحمر في مصر خلال الفترة 2000-2016 مع التركيز على الإنتاج السمكي لما له أهمية كبرى في القطاع الزراعي، حيث يساهم الدخل السمكي بحوالي 9.05% من قيمة دخل القطاع الزراعي، وتقدر قيمة مساهمة مستلزمات الإنتاج بالقطاع السمكي بحوالي 2.33% من قيمة مستلزمات الإنتاج بالقطاع الزراعي، وأيضاً تُقدر مساهمة صافي الدخل بالقطاع السمكي بحوالي 11.96% من إجمالي قيمة صافي الدخل بالقطاع الزراعي خلال عام 2016، لذا يتناول هذا الجزء دراسة تطور كل من الإنتاج السمكي، الدخل السمكي، وجهد الصيد السمكي المتمثل في أعداد المراكب وأعداد الصيادين.

تستخدم المتغيرات التوضيحية الصورية في تحليل الانحدار للأغراض التالية: السماح بالاختلافات في حد الثابت، السماح بالاختلافات في الميل، تقدير المعادلات مع قيود المعادلات، اختبار استقرار معاملات الانحدار.

وقد تم التعامل مع بيانات السلاسل الزمنية من خلال تضمين الاتجاه الزمني، وكذلك دمج الموسمية في نموذج الانحدار من خلال تضمين مجموعة من المتغيرات الصورية الموسمية، وحيث أن لدينا 12 شهراً لذلك يجب استبعاد أحدها، لذا فقد تم إدخال 11 متغير صوري للتعبير عن الموسمية، وقد تم اختيار الشهر الأخير ل يتم استبعاده. وتم تقدير نموذج الانحدار المتعدد للعلاقة بين الإنتاج السمكي الشهري والمتغيرات الصورية التي تعبر عن الموسمية ومتغير الاتجاه الزمني، في الصيغة التالية:

$$Prod_t = \beta_0 + \beta_1 D_1 + \beta_2 D_2 + \beta_3 D_3 + \dots + \beta_{12} Time + \epsilon_t$$

حيث: β_0 ثابت معادلة الانحدار،

$Prod_t$ الإنتاج الشهري من الأسماك بمصايد البحر الأحمر،

$\beta_1 \dots \beta_{12}$ معاملات الانحدار للمتغيرات المستقلة،

$D_1 \dots D_{12}$ المتغيرات الصورية للموسمية.

Time متغير الاتجاه الزمني ويشمل الفترة يناير 2000-ديسمبر 2016،
 ϵ_t حد الخطأ.

كما تم تطبيق اختبار HEGY Hylleberg et al. (1990)

على البيانات الشهرية للإنتاج السمكي بمصايد البحر الأحمر خلال الفترة 2000-2016، وذلك للتعرف على الدورات الموسمية للإنتاج السمكي من تلك المصايد، والتعرف على ما إذا كانت الموسمية منتظمة أو حتمية "محددة" Deterministic أو عشوائية Stochastic من جذر الوحدة، وما إذا كانت تلك الدورات الموسمية تتقارب مع مرور الزمن، فعند التعامل مع بيانات موسمية نحتاج إلى التمييز بين "الموسمية الحتمية" و "الموسمية العشوائية"، النوع الأول من

أولاً: تطور كمية الإنتاج السمكي خلال الفترة 2000-2016

بدراسة تطور كمية الإنتاج السمكي في مصر ومن المصايد البحرية خاصة مصايد البحر الأحمر خلال الفترة 2000-2016، وذلك بتقدير المتوسط السنوي ومعامل الاختلاف ومقدار التغير السنوي من معادلات الاتجاه الزمني ومعامل التغير السنوي (النمو أو التناقص) استناداً لنموذج الدالة الآسية للمتغيرات موضع الدراسة، يتبين من البيانات الواردة بالجدولين رقم (2&1) والشكل رقم (1) أن:

(1) اتجه إجمالي الإنتاج السمكي في مصر للزيادة من حوالي 724 ألف طن عام 2000 إلى حوالي 1.7 مليون طن عام 2016، وذلك بمتوسط بلغ حوالي 1.13 مليون طن، وبمقدار زيادة سنوي معنوي إحصائياً عند مستوى 1% بلغ حوالي 59.5 ألف طن، وبمعدل نمو سنوي معنوي إحصائياً عند مستوى 1% بلغ نحو 5.30% وبلغ معامل الاختلاف نحو 26.99%.

(2) الإنتاج السمكي من المصايد البحرية -التمثلة في كل من البحر المتوسط والبحر الأحمر- اتجه للتناقص من حوالي 130.9 ألف طن عام 2000 إلى حوالي 103.6 ألف طن عام 2016، وذلك بمتوسط بلغ حوالي 119.18 ألف طن وبمقدار نقص سنوي معنوي إحصائياً عند مستوى 1% بلغ حوالي 1.41 ألف طن، وبمعدل نقص سنوي معنوي إحصائياً عند مستوى 1% بلغ نحو 1.2%، وبلغ معامل الاختلاف نحو 59.49% مما يعكس وجود تقلبات كبيرة نسبياً في الإنتاج السمكي من المصايد البحرية.

(3) أيضاً اتجه الإنتاج السمكي من مصايد البحر الأحمر للتناقص من حوالي 75.97 ألف طن عام 2000 إلى حوالي 49.69 ألف طن عام 2016، بمتوسط بلغ حوالي 53.81 ألف طن وبمقدار نقص سنوي معنوي إحصائياً عند مستوى 1% بلغ حوالي 1.98 ألف طن، وبمعدل تناقص سنوي معنوي إحصائياً عند مستوى 1% بلغ نحو 3.42%، وبلغ معامل الاختلاف نحو 22.39%.

جدول رقم (1): تطور إجمالي الإنتاج السمكي في مصر من المصايد البحرية خاصة مصايد البحر الأحمر خلال الفترة 2000-2016 (ألف طن)

السنة	إجمالي الإنتاج السمكي المصري	إجمالي الإنتاج السمكي من المصايد البحرية	إجمالي الإنتاج السمكي من مصايد البحر الأحمر	نسبة الإنتاج السمكي لمصايد البحر الأحمر من إجمالي مصر (%)	نسبة الإنتاج السمكي لمصايد البحر الأحمر من المصايد البحرية (%)
2000	724.4	130.9	75.97	10.49	58.04
2005	889.3	107.4	50.73	5.7	47.24
2010	1304.8	121.4	43.97	3.37	36.22
2016	1706.3	103.6	49.69	2.91	47.96
المتوسط*	1133.02	119.18	53.81	5.33°	45.17°
الانحراف المعياري	98.33	11.32	12.05		
معامل الاختلاف (%)	26.99	9.49	22.39		

*متوسط هندسي.

المصدر: جُمعت وحُسبت من: الهيئة العامة لتنمية الثروة السمكية، إحصاءات الإنتاج السمكي في ج.م.ع، القاهرة، أعداد متفرقة.

Estimating the Seasonal Courses and the most Important Factors Affecting

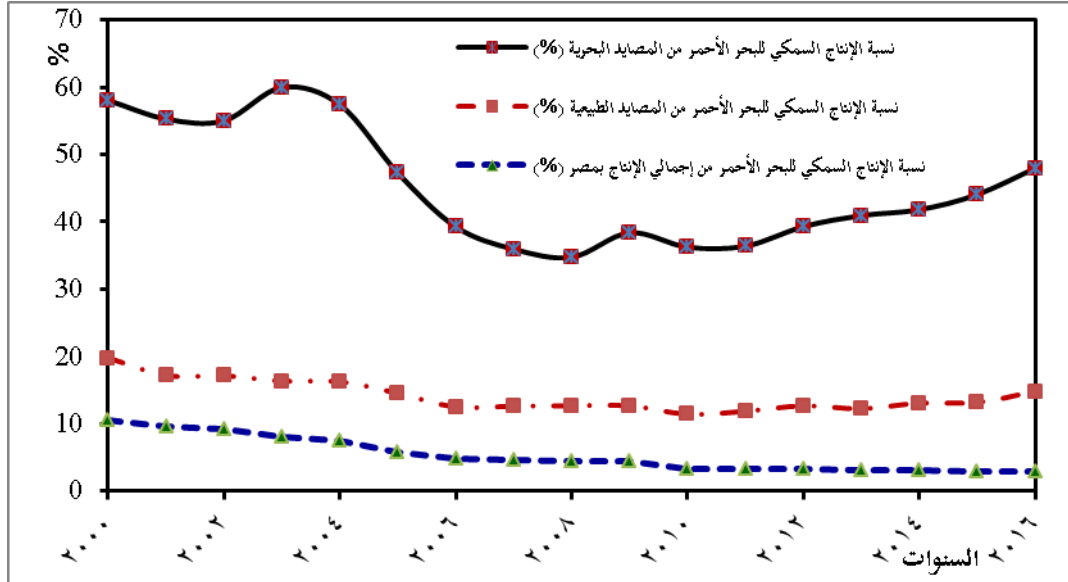
جدول رقم (2): نتائج تقدير مقدار ومعدل النمو السنوي لإجمالي الإنتاج السمكي المصري ومن المصايد البحرية ومصايد البحر الأحمر خلال الفترة 2000-2016

المتغير (ألف طن)	معادلة الاتجاه الزمني	F	R ²	معدل التغير السنوي %
إجمالي الإنتاج السمكي المصري	$Y = 597.62 + 59.49 t$	416.16**	0.96	5.30**
إجمالي الإنتاج السمكي من المصايد البحرية	$Y = 131.87 - 1.41 t$	9.85**	0.40	-1.20**
إجمالي الإنتاج السمكي من مصايد البحر الأحمر	$Y = 71.63 - 1.98 t$	33.08**	0.69	-3.42**

** معنوي عند مستوى 0.01

حيث: Y المتغير موضع الدراسة، t = الزمن خلال الفترة 2000-2016

المصدر: حُسبت من بيانات الجدول رقم (1).



شكل رقم (1): تطور نسبة الإنتاج السمكي للبحر الأحمر من المصايد البحرية والطبيعية في مصر خلال الفترة 2000-2016

(ب) بلغت نسبة مساهمة الإنتاج السمكي من البحر الأحمر في إجمالي إنتاج المصايد الطبيعية أقصاها عام 2000 بحوالي 19.77% وأدناها عام 2010 بحوالي 11.43%،

(ج) تناقصت نسبة مساهمة الإنتاج السمكي من البحر الأحمر في إجمالي الإنتاج السمكي بمصر من حوالي 10.49% عام 2000 إلى حوالي 2.91% عام 2016، بمتوسط سنوي قدر بحوالي 5.33%.

(4) تتباين نسبة مساهمة الإنتاج السمكي من البحر الأحمر في كل من المصايد البحرية والمصايد الطبيعية وإجمالي الإنتاج السمكي بمصر خلال فترة الدراسة، حيث تبين أن:

(أ) بلغت نسبة مساهمة الإنتاج السمكي من البحر الأحمر في إجمالي إنتاج المصايد البحرية أقصاها عام 2003 بحوالي 59.97% وأدناها عام 2008 بحوالي 34.75%، وذلك بمتوسط سنوي قدر بحوالي 45.17%،

ثانياً: تطور الدخل السمكي خلال الفترة 2000-2016

بدراسة تطور الدخل السمكي من مصايد البحر الأحمر في مصر بالقيم الجارية وأهميته النسبية، يتبين من البيانات الواردة بالجدول رقم (3) أن:

اتجه إجمالي الدخل السمكي المصري للزيادة من حوالي 5686.0 مليون جنيه عام 2000 إلى حوالي 32307.7 مليون جنيه عام 2016، بمعدل نمو سنوي معنوي إحصائياً عند مستوى 1% بلغ نحو 10.59%، وبمتوسط سنوي بلغ حوالي 13484.1 مليون جنيه خلال فترة الدراسة. أما الدخل السمكي من مصايد البحر

الأحمر فقد اتجه للزيادة من حوالي 560.3 مليون جنيه عام 2000 إلى حوالي 1002.2 مليون جنيه عام 2016، بمعدل نمو سنوي معنوي إحصائياً عند مستوى 1% بلغ نحو 2.86%، وبمتوسط سنوي بلغ حوالي 615.4 مليون جنيه خلال فترة الدراسة، وهو ما يمثل حوالي 36.8% من متوسط إجمالي الدخل السمكي من المصايد البحرية، أو حوالي 13.7% من متوسط إجمالي الدخل السمكي من المصايد الطبيعية أو حوالي 4.6% من متوسط إجمالي الدخل السمكي المصري خلال الفترة 2000-2016، ومن هذا يتضح مدى أهمية مصايد البحر الأحمر سواء في الإنتاج أو الدخل السمكي في مصر.

جدول رقم (3): تطور الدخل السمكي من مصايد البحر الأحمر وأهميته النسبية خلال الفترة 2000-2016

(مليون جنيه)

إجمالي الدخل السمكي المصري	الدخل السمكي من المصايد الطبيعية	إجمالي المصايد البحرية	البحر الأحمر	البيان السنوات
5686.0	2889.1	1085.7	560.3	2000
7814.0	3238.3	1116.8	493.9	2005
14494.8	4689.2	1910.0	565.1	2010
32307.7	7154.1	2728.6	1002.2	2016
10.59**	5.19**	6.21**	2.86**	معدل التغير السنوي %
13484.1	4483.5	1672.7	615.4	المتوسط
-	-	100	36.8	% من إجمالي الدخل السمكي للمصايد البحرية المصرية
-	100	37.3	13.7	% من إجمالي الدخل السمكي للمصايد الطبيعية
100	-	12.4	4.6	% من إجمالي الدخل السمكي المصري

المصدر: جمعت وحسبت من: وزارة الزراعة، الهيئة العامة لتنمية الثروة السمكية، إحصاءات الإنتاج السمكي في ج.م.ع، أعداد متفرقة، القاهرة.

ثالثاً: تطور جهد الصيد السمكي خلال الفترة 2000-2016

بدراسة تطور جهد الصيد السمكي من مصايد البحر الأحمر وأهميته النسبية خلال الفترة 2000-2016 والذي يتمثل في أعداد المراكب المرخص لها العمل بتلك المصايد سواء كانت مراكب آلية أو شرعية وأيضاً أعداد الصيادين سواء كانوا صيادين مراكب أو صيادين برارة لا يعملون على سطح المراكب، يتبين من البيانات الواردة بالجدول رقم (4) أن:

(1) أعداد المراكب المرخص لها العمل بمصايد البحر الأحمر تتذبذب ما بين الزيادة والنقصان خلال فترة الدراسة، وبلغ متوسطها السنوي حوالي 2052 مركب، وهو يمثل حوالي 31.3 من المتوسط السنوي لأعداد المراكب المرخص لها العمل في المصايد البحرية المصرية.

(2) أعداد الصيادين المرخص لهم العمل بمصايد البحر الأحمر تتسم أيضاً بالتقلب ما بين الزيادة والنقصان خلال فترة الدراسة، وبلغ متوسطها السنوي حوالي 4761 صياد، وهو يمثل حوالي 17.4 من المتوسط السنوي لأعداد الصيادين المرخص لهم العمل في المصايد البحرية المصرية.

رابعاً: أهم المتغيرات المؤثرة على الإنتاج السمكي السنوي لمصايد البحر الأحمر خلال الفترة 2000-2016

هناك عدد من المحددات الفنية والمتغيرات الاقتصادية التي يجب أخذها في الاعتبار عند وضع خطة لزيادة الكمية المنتجة من الأسماك في مصايد البحر الأحمر في

مصر، ومن أهم المحددات الفنية درجة حرارة سطح المياه (درجة مئوية)، درجة حرارة المياه عند عمق 2m (درجة مئوية)، كمية الأسماك العظمية بالألف طن، أما المتغيرات الاقتصادية فمن أهمها متوسط سعر الطن، أعداد الصيادين، أعداد المراكب الآلية، أعداد المراكب الشرعية. ونظراً لكثرة عدد المتغيرات المستقلة حيث لا يمكن إدخالها جميعاً في نموذج واحد، وذلك حرصاً على عدم تأكل درجات الحرية في النموذج، وعلى الحصول على نتائج تتسم بالكفاءة والجودة، فقد تم أولاً تقدير مصفوفة الارتباط Correlation Matrix بين المتغيرات

التفسيرية وذلك لتجنب أثر الازدواج الخطي Multicollinearity على النموذج المقدر، وقد تم التعامل مع جميع المتغيرات موضع الدراسة في صورة اللوغاريتم الطبيعي Ln لتقدير نموذج الانحدار المتعدد في الصورة اللوغاريتمية المزدوجة لتقدير أهم المتغيرات المؤثرة في إنتاج الأسماك في مصايد البحر الأحمر في مصر بالألف طنكم تغير تابع (Y)، وتم اختيار النموذج النهائي على أسس ومعايير اقتصادية وإحصائية وقياسية متمثلة في اتساق إشارات معاملات الانحدار مع النظرية الاقتصادية ومعنوية معاملات الانحدار المقدر بناءً على قيم إحصائية (t-test)، ومعنوية النماذج المقدر من خلال إحصائية (F-test) المحسوبة. كما تم ترتيب أهم المتغيرات التفسيرية تأثيراً استناداً إلى معامل الانحدار الجزئي القياسي (Beta)، وفيما يلي النماذج المقدر لأثر العوامل التفسيرية للممارسات الزراعية الجيدة على الإنتاج المزرعي للمحصولين موضع الدراسة. وفيما يلي عرض وتفسير النماذج التي تم تقديرها. وتمثل المعادلة التالية نتائج تقدير النموذج الذي تم التوصل إليه:

$$\ln Y_t = 23.303 + 0.485 \ln X_{1t} + 0.289 \ln X_{2t} + 1.135 \ln X_{3t} - 2.584 \ln X_{4t}$$

$$\begin{matrix} (2.36)^{**} & (5.88)^{**} & (2.19)^{*} & (-3.08)^{**} & (2.23)^{*} \\ F = 13.53^{**} & \bar{R}^2 = 0.818 & & D.W = 2.045 \end{matrix}$$

X_{1t} : متوسط سعر الطن (ألف جنيه)

X_{3t} : أعداد المراكب الآلية (مركب)

t تمثل الفترة موضع الدراسة 2000-2016.

حيث: Y_t : الإنتاج السمكي في البحر الأحمر (ألف طن)،

X_{2t} : أعداد الصيادين (صياد)،

X_{4t} : درجة حرارة المياه عند عمق 2m (درجة مئوية)،

جدول رقم (4): تطور جهد الصيد بمصايد البحر الأحمر وأهميته النسبية خلال الفترة 2000-2016

جهد الصيد				البيان السنوات
أعداد الصيادين (صياد)		إجمالي أعداد المراكب (مركب)		
إجمالي البحار المصرية	البحر الأحمر	إجمالي البحار المصرية	البحر الأحمر	
26915	5050	6356	1725	2000
25545	5121	6750	2333	2005
21804	3508	6566	1933	2010
27251	5330	6179	1912	2016
27383	4761	6562	2052	المتوسط
100	17.4	100	31.3	% من إجمالي المصايد البحرية المصرية

المصدر: جمعت وحسبت من: وزارة الزراعة، الهيئة العامة لتنمية الثروة السمكية، إحصاءات الإنتاج السمكي في ج.م.ع، أعداد متفرقة، القاهرة.

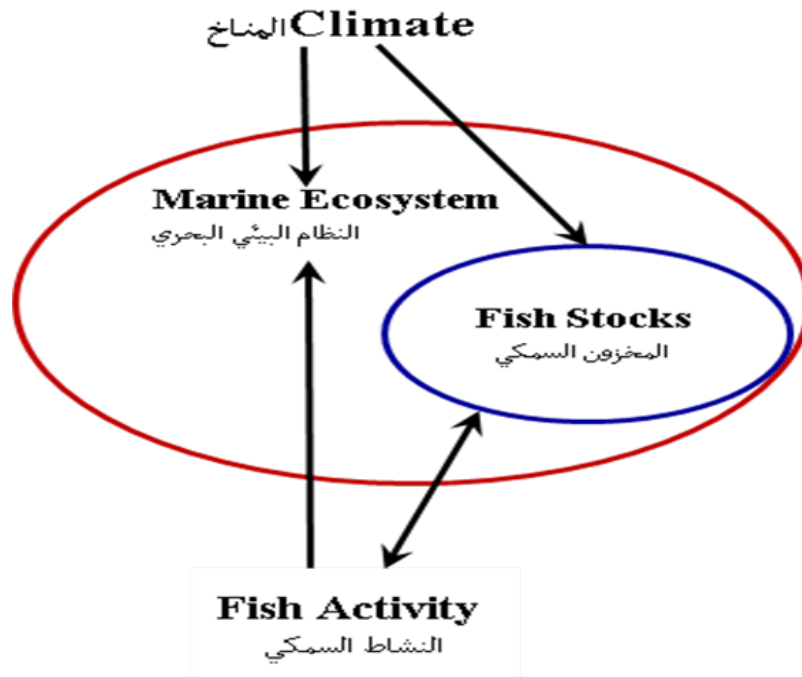
يؤدي إلى انخفاض الإنتاج السمكي السنوي بمصايد البحر الأحمر بنسبة تقدر بحوالي 1.13%، ويرجع ذلك لانتشار ظاهرة الصيد الجائر في مصايد البحر الأحمر والتي تنتج عن زيادة جهد الصيد المتمثل في عدد المراكب الآلية عن الحد المسموح به الذي يسمح بالاستغلال الأمثل للاستدامة البيولوجية للأسماك في تلك المصايد، وبزيادة درجة حرارة المياه عند عمق (2mX4t) بنسبة تقدر بحوالي 1% يؤدي ذلك إلى انخفاض الإنتاج السمكي السنوي بمصايد البحر الأحمر بنسبة تقدر بحوالي 2.58%، ويرجع ذلك بالدرجة الأولى إلى طبيعة رحلات الصيد التي تقل خلال فصلي الربيع والصيف نتيجة ارتفاع درجة الحرارة بصورة ملحوظة، وأيضاً تطبيق قانون وقف الصيد الذي يمتد حالياً خلال الفترة من منتصف شهر أبريل وحتى نهاية شهر أغسطس، بينما تزداد رحلات الصيد خلال فصلي الشتاء

ويتضح من النموذج السابق منطقية إشارات معاملات الانحدار للمتغيرات التفسيرية ومعنوية النموذج ككل، كما تتضح أن هذه المتغيرات مجتمعة تفسر نحو 81% من التغيرات في الإنتاج السمكي السنوي في مصايد البحر الأحمر، بينما بقية التغيرات وقدرها 19% تُعزى إلى متغيرات أخرى لا يتضمنها النموذج وذلك وفقاً لمعامل التحديد المعدل $\bar{R}^2$ ، كما ويستدل من قيمة ديربن-واتسون (D.W Test) على عدم وجود مشكلة الارتباط الذاتي بين البواقي. ومن معاملات الانحدار المقدرة في النموذج السابق يتضح أنه بزيادة كل من متوسط سعر الطن (X_{1t}) وأعداد الصيادين (X_{2t}) بحوالي 10% فإن ذلك يؤدي ذلك إلى زيادة الإنتاج السمكي السنوي بمصايد البحر الأحمر بنسبة تقدر بحوالي 4.85%، 2.89% على الترتيب، كما أنه بزيادة أعداد المراكب الآلية (X_{3t}) بنسبة تقدر بحوالي 1% فإن ذلك

أن هذه المخاطر والمشكلات أصبحت أمراً واقعاً وليس محتملاً، وهو ما يشير إلى ضرورة الانطلاق نحو وضع وتنفيذ خطة إستراتيجية قومية للتكيف مع آثار التغيرات المناخية على قطاع المصايد. وقد لوحظت آثار كثيرة لتغير المناخ على النظم البيئية البحرية وعمليات إنتاج الأسماك والمخزون السمكي. كما لوحظ انخفاض طفيف في الإنتاج الأولي للمحيطات في العقود الأخيرة، كما أنه من المتوقع أن يؤدي تغير المناخ إلى توسيع نطاق أنواع المياه الأكثر دفئاً وإلى حدوث تغيرات سريعة في مجتمعات الأسماك من الأنواع البحرية لمواجهة الاحترار السطحي. (Cochrane, et al. 2009)، (الساعي و القطان، 2016)، (Brander, 2007)، (شكل رقم 2).

والخريف حيث تسود درجات الحرارة الملائمة لرحلات الصيد. وقد تبين أنه يمكن ترتيب الأهمية النسبية للمتغيرات التفسيرية في التأثير على كمية الإنتاج السمكي من مصايد البحر الأحمر على النحو التالي: متوسط سعر الطن (X_{1t})، يليه أعداد الصيادين (X_{2t})، ثم درجة حرارة المياه عند عمق 2m (X_{4t})، وأخيراً يأتي متغير أعداد المراكب الآلية (X_{3t}).

وفي هذا الصدد تجدر الإشارة إلى أن ارتفاع درجة الحرارة تؤدي إلى زيادة إحترار المحيطات والبحار، بالإضافة إلى زيادة درجة الحموضة وإلى حدوث خلل في دورة التجديد للأسماك وإهدار للمخزون السمكي والإنتاج، وكذلك زيادة ملوحة البحيرات الشمالية. وتشير العديد من الدراسات السابقة إلى أهمية المخاطر والمشكلات المتوقعة للتغير المناخي على قطاع المصايد البحرية، بل



Source: Brander, K.M. (2007).

شكل رقم (2): علاقة المناخ بالنظام البيئي البحري والنشاط السمكي

**خامساً: موسمية الإنتاج السمكي السنوي
بمصايد البحر الأحمر خلال الفترة
2000-2016**

بدراسة تطور كمية الإنتاج السمكي الشهري من
مصايد البحر الأحمر خلال الفترة 2000-2016، يتبين
من البيانات الواردة بالجدول رقم (5) والشكل رقم (3)
أن:

(1) يقدر المتوسط العام الإنتاج السمكي الشهري خلال
فترة الدراسة بحوالي 4484.48 طن.

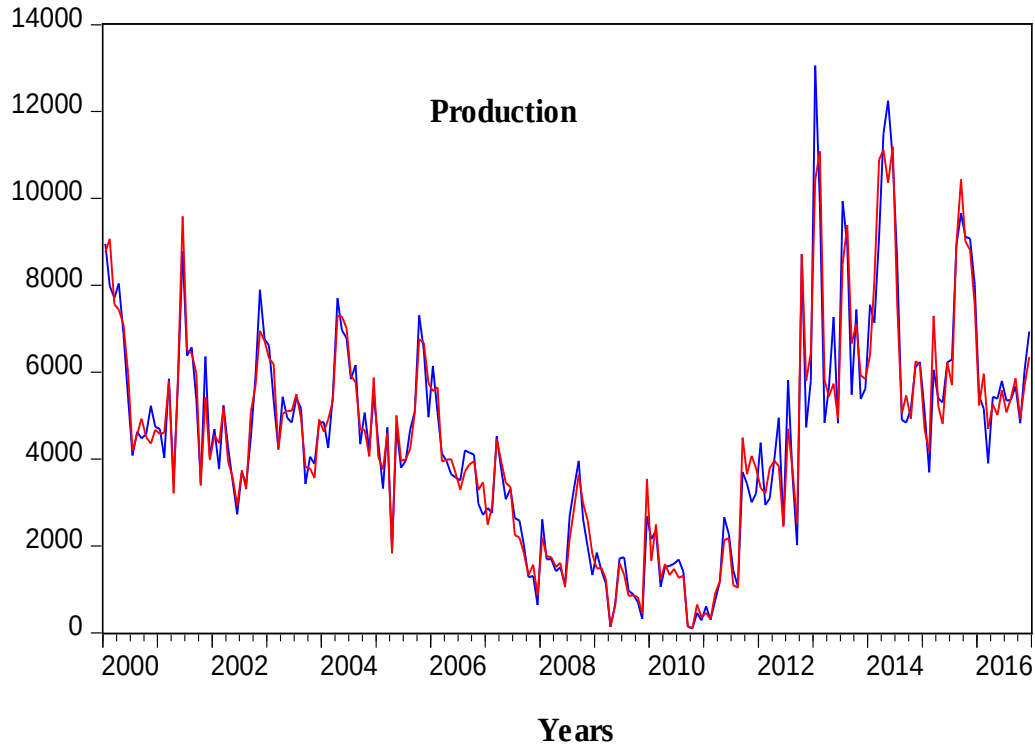
(2) يقل متوسط الإنتاج السمكي الشهري عن المتوسط
العام خلال الشهور مايو، يونيو، يوليو، أغسطس

وسبتمبر، والذي يأتي تزامناً مع فترة وقف الصيد
لبعض حرف الصيد في مصايد البحر الأحمر وبداية
موسم الصيد. وهذا يتفق مع نمط الموسمية السائدة
في هذا المصيد، حيث تتفوق وتزداد الموسمية
السمكية من خلال مؤشر **Seasonality Index**
من خلال سبعة أشهر (من أكتوبر إلى أبريل)، حيث
تبلغ موسمية تلك المصايد أقصاها خلال شهر أكتوبر
بنسبة زيادة قدرت بحوالي 64.06% وقدرت أدناها
خلال شهر فبراير بنسبة زيادة قدرت بحوالي
8.40%.

جدول رقم (5): تطور الإنتاج السمكي الشهري من البحر الأحمر خلال الفترة 2000-2016 (طن)

السنين الشهور	2000	2005	2010	2016	المتوسط	معامل عدم الاستقرار %	Seasonality Index
يناير	8956	5398	5224	5916	5677.7	10.27	125.56
فبراير	8780	6356	4264	5462	4863.0	15.26	108.40
مارس	7900	5434	3427	4676	5143.3	10.20	115.91
أبريل	7707	4341	3326	2877	4944.2	12.32	109.77
مايو	5098	5067	3510	1109	4406.9	10.29	98.02
يونيو	2760	2637	636	319	2233.2	14.40	48.42
يوليو	2689	1332	656	1174	1613.1	25.72	34.00
أغسطس	2681	1541	0	2017	1158.1	29.33	24.38
سبتمبر	2663	3434	3092	7138	3183.1	17.40	76.86
أكتوبر	8717	4833	8927	6292	7191.5	13.78	164.06
نوفمبر	9110	4901	5110	6938	6922.1	16.42	150.99
ديسمبر	8911	5458	5802	5916	6477.5	13.17	143.65
المتوسط	6331.0	4227.7	3664.5	4152.8	4484.48		

المصدر: جمعت وحسبت من: وزارة الزراعة، الهيئة العامة لتنمية الثروة السمكية، إحصاءات الإنتاج السمكي في ج.م.ع، أعداد متفرقة،
القاهرة.



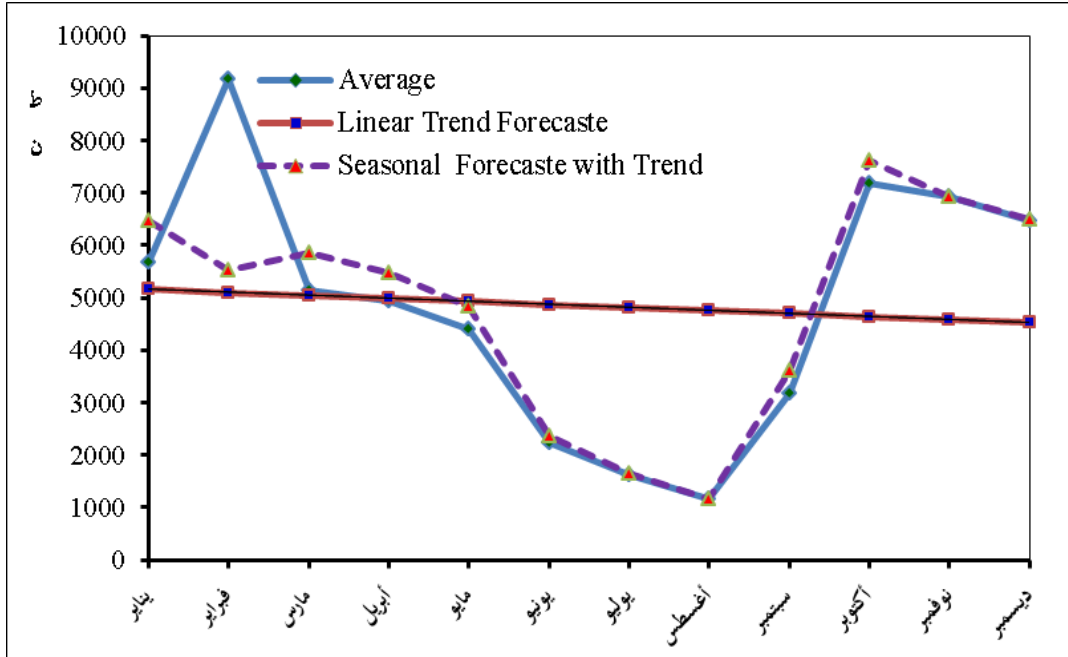
شكل رقم (3): تطور الإنتاج السمكي الشهري بمصايد البحر الأحمر خلال الفترة يناير 2000 - ديسمبر 2016

معدلة للموسمية، سلسلة دورة الاتجاه النهائية، وقد تم استخدامها للحصول على كل من الشكل رقم (4) والذي يوضح تنبؤ الاتجاه الخطي، والتنبؤ الموسمي مع الاتجاه. والشكل رقم (5) والذي يوضح الدليل الموسمي، أيضاً تم تقدير التغيرات العشوائية، والتغيرات الدورية، والتغيرات الموسمية وذلك بعد عزل مكون الاتجاه لشهور (مواسم) الفترة 2000-2016. (جدول رقم 6).

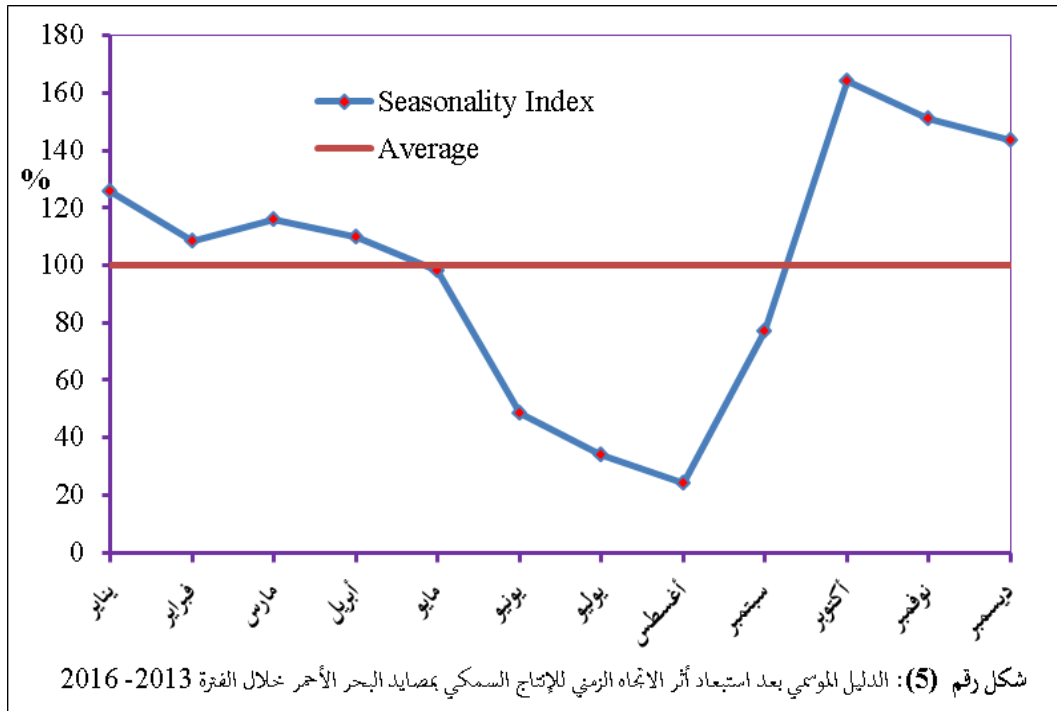
وبتقدير نموذج الانحدار المتعدد للعلاقة بين الإنتاج السمكي الشهري والمتغيرات الصورية التي تعبر عن الموسمية ومتغير الاتجاه الزمني تبين أن المتغيرات الصورية المعبرة عن شهور يناير، فبراير، مارس، أبريل، مايو، يونيو، أكتوبر ونوفمبر لها تأثير موجب معنوي إحصائياً على ثابت الدالة، أي أنها تؤدي لانتقال الدالة لأعلى، وبلغ معامل التحديد المعدل 71,4% كما تبين أن F المحسوبة معنوية إحصائياً عند 1%. (جدول رقم 7).

(3) الاستقرار النسبي للإنتاج الموسمي خلال شهور وقف الصيد لبعض الحرف خاصة خلال شهري مايو ويونيو وذلك تبعاً لقيمة معامل عدم الاستقرار والتي قدرت بحوالي 10.29%، 14.04% على الترتيب، بينما يلاحظ عدم الاستقرار النسبي خلال شهري يوليو وأغسطس حيث بلغ معامل عدم الاستقرار لهما على الترتيب نحو 25.72%، 29.33%، كما تبين أن الإنتاج الموسمي يتميز خلال أشهر تفوق موسمية الإنتاج السمكي بالاستقرار النسبي، حيث بلغ معامل عدم الاستقرار أقصاه خلال شهر نوفمبر بنحو 16.42%، وبلغ أدناه خلال شهر مارس بنحو 10.20%.

وباستخدام طريقة آريما $ARIMA\ X-13$ لتقدير دليل التغيرات الموسمية مع استخدام برنامجي SEATS/TRAMO استناداً إلى نموذج التضاعف لسلسلة بيانات الإنتاج الشهري السمكي من مصايد البحر الأحمر، أمكن الحصول على نتائج سلسلة نهائية



شكل رقم (4): تطور الإنتاج السمكي الشهري بمصايد البحر الأحمر خلال الفترة يناير 2000 - ديسمبر 2016



شكل رقم (5): الدليل الموسمي بعد استبعاد أثر الاتجاه الزمني للإنتاج السمكي بمصايد البحر الأحمر خلال الفترة 2013-2016

شكل رقم (5): الدليل الموسمي بعد استبعاد أثر الاتجاه الزمني للإنتاج السمكي بمصايد البحر الأحمر خلال الفترة 2013 - 2016

Estimating the Seasonal Courses and the most Important Factors Affecting

جدول رقم (6): الإسهام النسبي (%) في تباين التغيير في مكونات السلسلة الأصلية (العشوائية I، الدورية C، الموسمية S) بعد عزل مكون الاتجاه T لشهور السنة خلال الفترة 2000-2016

الشهور	التغيرات العشوائية I	التغيرات الدورية C	التغيرات الموسمية S	Total
يناير	69.28	8.39	22.33	100
فبراير	68.20	17.70	14.10	100
مارس	55.30	32.60	12.10	100
أبريل	37.86	50.94	11.20	100
مايو	27.90	62.97	9.13	100
يونيو	21.60	73.02	5.38	100
يوليو	21.10	71.99	6.91	100
أغسطس	22.98	70.64	6.38	100
سبتمبر	18.56	76.04	5.40	100
أكتوبر	13.21	82.28	4.51	100
نوفمبر	13.46	83.12	3.42	100
ديسمبر	19.99	79.78	0.23	100
المتوسط	32.45	59.12	8.43	

جدول رقم (7): نتائج تقدير نموذج الانحدار المتعدد للعلاقة بين المتغيرات الصورية التي تعبر عن الموسمية ومتغير الاتجاه الزمني

Variables	B	t	Beta	Variables Rank
(Constant)	6565.962	6.911**		
Time Trend	1074.878	10.399**	1.501	1
D1	11168.849	11.969**	1.249	2
D2	9279.206	11.009**	1.037	3
D3	8484.681	11.223**	0.949	4
D4	7210.626	10.701**	0.806	5
D5	5598.454	9.358**	0.626	6
D6	2349.929	4.416**	0.263	8
D10	3008.710	6.768**	0.336	7
D11	1664.361	3.473**	0.186	9

F = 22.94**

R² = 0.714

- (A) Random walk with drift = -9.94089
 (B) Constant mean = 4484.48
 (C) Linear trend = $4130.53 + 3.45316 t$
 (D) Quadratic trend = $7342.97 + -90.113 t + 0.45642 t^2$
 (E) Simple moving average of 2 terms
 (F) Simple exponential smoothing with $\alpha = 0.6118$
 (G) Brown's linear exp. smoothing with $\alpha = 0.2779$
 (H) Holt's linear exp. smoothing with $\alpha = 0.5833$ and $\beta = 0.0102$
 (I) ARIMA (1,1,1)
 (J) ARIMA (2,1,1)
 (K) ARIMA (0,1,2)
 (L) ARIMA (2,1,2)
 (M) ARIMA (1,1,2)

وتبين أن نموذج ARIMA (1,1,1) هو الأفضل بين جميع النماذج التي تم تقديرها وذلك وفقاً لمعايير تقييم النماذج وهي:

- (1) the Root Mean Squared Error (RMSE)
- (2) the Mean Absolute Error (MAE)
- (3) the Mean Absolute Percentage Error (MAPE)
- (4) the Mean Error (ME)
- (5) the mean percentage error (MPE)

وكانت نتائج النموذج على النحو التالي:

Parameter	Estimate	Std. Error	t	P-value
AR(1)	0.5055	0.1001	5.049	0.000
MA(1)	0.8556	0.0610	14.019	0.000

وقد بلغ معامل الارتباط بين القيم الفعلية والقيم التنبؤية حوالي 0,937 وهو معنوي إحصائياً عند مستوى 1%، وهو أعلى معامل ارتباط لجميع النماذج التي تم اختبارها. ويوضح الشكل رقم (6) تطور القيم الفعلية والقيم المتنبأ بها حتى عام 2022 مع حدود الثقة عند 95%.

وللتعرف على ما إذا كانت الموسمية منتظمة أو حتمية "محددة" Deterministic أو عشوائية Stochastic من جذر الوحدة، فقد تم أولاً اختبار مدى وجود الموسمية بافتراض الاستقرار The Presence of Seasonality Assuming Stability وذلك باستخدام اختبار F، وتبين أن F المحسوبة عند درجات حرية (11، 192) بلغت 4,348 وهي معنوية عند مستوى 1%، وهو ما يدل على استقرار الموسمية عند مستوى 1%. ولتأكيد تلك النتيجة تم إجراء اختبار لا معلمي وهو اختبار كروسكال-واليس Kruskal-Wallis وتبين أن قيمته المحسوبة عند درجات حرية (11) بلغت 21,697 وهي معنوية عند مستوى 5% وهو ما يؤكد على استقرار الموسمية عند مستوى 5%. كما تم اختبار مدى وجود الموسمية المتحركة Moving Seasonality باستخدام اختبار F، وتبين أن F المحسوبة عند درجات حرية (16، 176) بلغت 4,435 وهي معنوية عند مستوى 1%، وهو ما يدل على استقرار الموسمية المتحركة عند مستوى 1%.

وبتطبيق اختبار HEGY على البيانات الشهرية للإنتاج السمكي بمصايد البحر الأحمر خلال الفترة 2000-2016، أشارت نتائج التقدير الواردة بالجدول رقم (8) إلى عدم وجود جذر وحدة الموسمية عند مختلف التكرارات، وهو ما يعني أنه توجد دورات موسمية منتظمة أو حتمية أو متكررة في الإنتاج السمكي بالبحر الأحمر خلال فترة الدراسة وأنها ليست موسمية عشوائية. وهذا يدل على أن التأثير المباشر للدورة الإنتاجية (المناخية) يهيمن على أي تطورات تكنولوجية محتملة في الإنتاج السمكي المصري بمصايد البحر الأحمر.

سادساً: التنبؤ بالإنتاج السمكي الشهري من مصايد البحر الأحمر

تم استخدام العديد من النماذج للتنبؤ بإجمالي الإنتاج السمكي الشهري من مصايد البحر الأحمر، وهذه النماذج هي:

Estimating the Seasonal Courses and the most Important Factors Affecting

جدول رقم (8): نتائج تقدير اختبار HEGY للموسمية مع وجود جذر الوحدة Seasonality Unit Root

Seasonal Unit Root test | HEGY

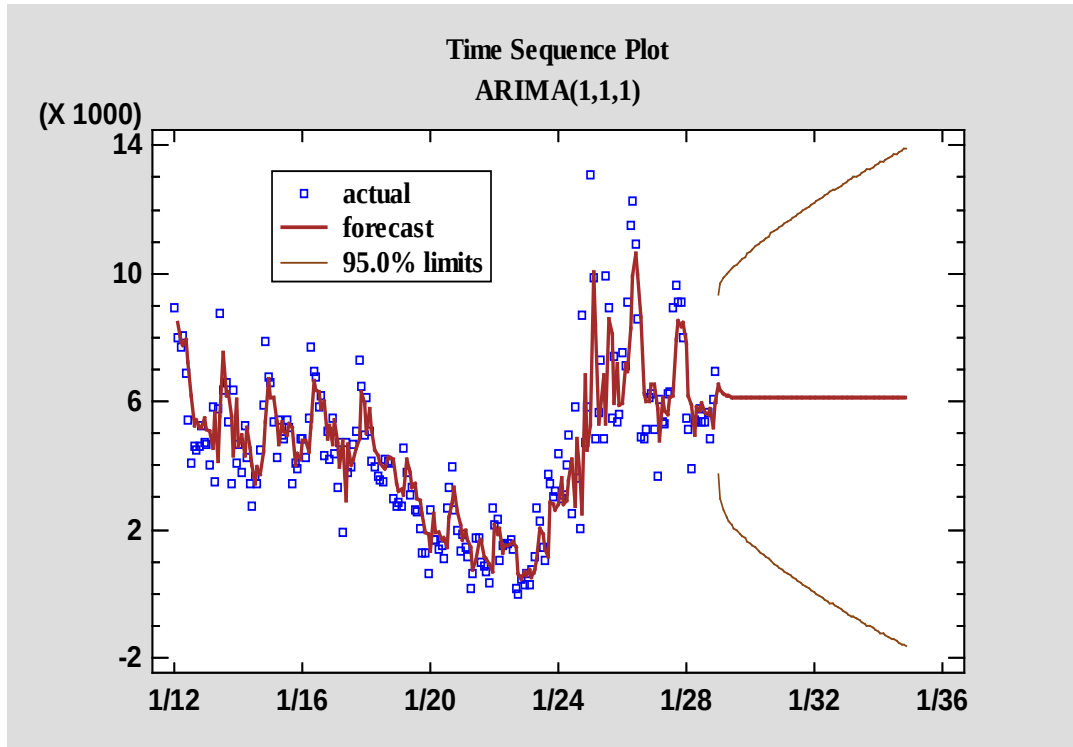
Method: Least Squares (Gauss-Newton / Marquardt steps)

Null	Statistical	Simulated P-value*
Nonseasonal unit root (Zero frequency)	-2.536	0.035
Seasonal unit root (2 months per cycle)	-4.066	0.005
Seasonal unit root (4 months per cycle)	-7.336	0.012
Seasonal unit root (2,4 months per cycle)	-6.629	0.011
Seasonal unit root (12 months per cycle)	-28.688	0.000
Seasonal unit root (3 months per cycle)	-13.486	0.000
Seasonal unit root (6 months per cycle)	-18.221	0.000

*Monte Carlo Simulations: 1000

R-squared 0.793

Adjusted R-squared 0.753



شكل رقم (6): تطور القيم الفعلية والقيم المتنبأ بها حتى عام 2022 مع حدود الثقة عند 95%.

الرسول، أحمد أبواليزيد (1993)، تحليل إحصائي موسمية أسعار وكميات بعض الزروع الفاكهية في سوق الجملة بمحافظة الإسكندرية، مجلة الإسكندرية للبحوث الزراعية، المجلد 38، العدد 2، أغسطس.

الساعي، صلاح الدين فكري و محمد شوقي القطان (2016)، دراسة بعض الآثار البيئية والاقتصادية والاجتماعية للتغير المناخي على قطاع المصايد من وجهة نظر المتخصصين، مجلة الاقتصاد الزراعي والعلوم الاجتماعية، كلية الزراعة، جامعة المنصورة، المجلد 7، العدد 2.

إسماعيل، محمد علي (2007)، ضبط السلاسل الزمنية موسمياً، مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار، مجلس الوزراء، القاهرة.

آل سلطان، مهدي بن معيض (2011)، تحليل التغيرات الموسمية لمتوسط أسعار الجملة والتجزئة والهامش التسويقي لأهم أصناف التمور بالمملكة العربية السعودية، مجلة الجمعية السعودية للعلوم الزراعية، المجلد (10)، العدد (1)، الرياض.

طلبه، أحمد عبدالعزيز (2018)، تحليل اقتصادي للعلاقة بين تقلبات أسعار أهم السلع الغذائية والنمو في القطاع الزراعي المصري، رسالة دكتوراه، قسم الاقتصاد وإدارة الأعمال الزراعية، كلية الزراعة، جامعة الإسكندرية.

عزام، عبدالمرضي حامد و أحمد حسين هارون
(1992)، السلاسل الزمنية من الجهة التطبيقية
ونماذج بوكس-جنكينز، دار المريخ، الرياض.

علي، أميرة جابر محمد (2017)، دراسة اقتصادية تحليلية لمصايد البحر الأحمر المصرية، رسالة ماجستير، قسم الاقتصاد وإدارة الأعمال الزراعية، كلية الزراعة، جامعة الإسكندرية.

معيةزة، شيماء إبراهيم، إبراهيم عوض الكريوني، سعيد محمد عبدالحافظ، منى الزفتاوي (2019)، دراسة اقتصادية للإنتاج السمكي المصري (الوضع الحالي -

Estimating the Seasonal Courses and the most Important Factors Affecting

- Khandker, S., (2012). "Seasonality of Income and Poverty in Bangladesh", *Journal of Development, Economics*, 97.
- Makridakis S, Wheelwright S.C, and Hyndman R.J. (1998). "Forecasting Methods and Applications", 3rd edition. John Wiley, New York, USA.
- Miron, Jeffrey A. (1996). "The Economics of Seasonal Cycles", *MIT Press Books*, The MIT Press, 1st edition, Vol. 1, No. 0262133237, January.
- National Institute of Oceanography & Fisheries, Egyptian National Oceanographic Data Centre (ENODC), Alexandria,
- Piot-Lepetit, I., and M'Barek, R. (2011). "Methods to Analyse Agricultural Commodity Price Volatility". In I. Piot-Lepetit & R. M'Barek (Eds.), *Methods to Analyse Agricultural Commodity Price Volatility* (pp. 1-12): Springer.
- Sargent, T. (2001). Foreword to: Ghysels, E., and Osborn, D.R. "The Econometric Analysis of Seasonal Time Series", Cambridge University Press.
- "Seasons and Cycles in Time Series", Lecture Available Online at: <https://www.le.ac.uk/users/dsgp1/COURSES/TSERIES/2CYCLES.PDF>
- Nations Rome, FAO, Fisheries and Aquaculture, Technical Paper 530, Rome, Italy.
- Eurostat, (2018). "Handbook on Seasonal Adjustment: 2018 edition", Manuals and Guidelines, Publications Office of the European Union, Luxembourg, May.
- Gilbert, C.L., L. Christiaensen and J. Kaminski, 2015. "Food Price Seasonality in Africa: Measurement and Extent". Available Online at: <https://sites.google.com/site/christophersliegilbert/publications/unpublishedmanuscripts>
- Hylleberg, S., Engle, R.F., Granger, C.W.J., Yoo, B.S. (1990). "Seasonal Integration and Cointegration", *Journal of Econometrics*, 44.
- Jumah, Adusei and Robert M. Kunst (2006). "Seasonal Cycles in European Agricultural Commodity Prices", *Institute for Advanced Studies, Economics Series*, 192, Vienna, September.
- Kaminski, Jonathan, Luc Christiaensen and Christopher, L. Gilbert (2015). "Seasonality in Local Food Markets and Consumption: Evidence from Tanzania", *World Bank Group, Africa Region, Policy Research Working Paper* 7520, December.

ESTIMATING THE SEASONAL COURSES AND THE MOST IMPORTANT FACTORS AFFECTING FISH PRODUCTION IN THE RED SEA FISHERIES IN EGYPT

A. A. El-Rasoul⁽¹⁾, Shimaa I. Muayza⁽²⁾ and Elham Sh. Pargal⁽³⁾

⁽¹⁾ Department of Economics and Agribusiness, Faculty of Agriculture, Alexandria University

⁽²⁾ National Institute of Oceanography and Fisheries, Red Sea branch, Hurghada

⁽³⁾ Alexandria Res. Unit, Agricultural Economics Research Institute, Agric. Res. center

ABSTRACT: *There is an urgent need to study the productive seasonality from natural fisheries in general and Red Sea fisheries in particular. The fish catch deficit is about 263.3 thousand tons in 2016, due to the inability of natural fisheries to meet fish needs due to depletion of fish stock, the negative effects of pollution in those fisheries and Fish seasonality of fish catch that causes fluctuations in fish supply in the local market and fish price in market and its alternatives, which ultimately affects individuals' ability to obtain their needs of fish protein. This paper aimed to study the possibility of increasing fish catch from the Red Sea in light of the prevailing fish seasonality in the Red Sea, whether it is a deterministic seasonality or stochastic seasonality. This study reached a set of results as follows:*

- (1) Fish catch from Red Sea fisheries decreases about 3.42% at a statistically significant annual rate at the level of 1%, while fish income from Red Sea fisheries increased at a statistically significant annual growth rate of about 2.86%, and this income contributes about 36.8% of The average gross fish income from marine fisheries, or about 4.6% of the average total fish income from Egypt.*
- (2) The explanatory variables that most affect the amount of fish catch from Red Sea fisheries based on the standard partial regression coefficient (Beta) are the average price per ton, followed by the number of fishers, then the water temperature at a depth of 2m, and finally comes the variable number of motorboats.*
- (3) The prevailing seasonal pattern in Red sea fisheries by studying the Seasonality Index that the average monthly fish catch is less than the general average during the months May, June, July, August and September, which coincides with the stop fishing period of some fishing methods in the Red Sea fishery and the beginning of the fishing season.*
- (4) Deterministic seasonality is regular or inevitable. Seasonal presence was tested with the assumption of stability using F test showing stability at 1% level. To confirm this result, a non-teacher test was conducted, which was the Kruskal-Wallis test, which showed stability at 5%, and Moving Seasonality using F test at 1%. By applying the HEGY test to monthly data for fish production in Red Sea fisheries during the study period, there are regular, inevitable, or repeated seasonal cycles of production at the 5% level. This indicates that the direct impact of the (climate) productive cycle dominates any potential technological developments in Egyptian fish production in the Red Sea fisheries.*
- 5) Predicting monthly fish production from Red Sea fisheries shows that the ARIMA model (1,1,1) is the best among all the models that were estimated and the highest correlation coefficient, where the correlation coefficient between actual and predictive values was about 0.937 which is statistically significant at the level of 1%.*

Key word: Red Sea fisheries, seasonality, fish production

السادة المحكمين

أ.د/ جابر أحمد بسيوني كلية الزراعة سايا باشا - جامعة الأسكندرية

أ.د/ أحمد صلاح الخولى كلية الزراعة - جامعة المنوفية