Journal of Sustainable Agricultural Sciences
http://jsas.journals.ekb.eg/

دراسة اقتصادية لأثر الإفراط في عملية الصيد على الاستخدام المستدام للموارد السمكية ببحيرة مريوط المصرية

رشدي شوقي العدوى
قسم الاقتصاد الزراعي – كلية الزراعة – جامعة كفر الشيخ

يُعد الإفراط في عملية الصيد (الصيد الجائر) من أهم المشاكل التي تواجه بحيرة مريوط، لما يسببه من تأثير سلبى على كمية الإنتاج السمكي في المواسم القادمة، كما تواجه البحيرة عدداً من الأسباب التي أدت إلى إنخفاض مساحتها من حوالي 204 ألف فدان عام 1798 إلى حوالي 17 ألف فدان عام 2018، وتتمثل المشكلة البحثية فى التذبذب فى إجمالى الإنتاج السمكى للبحيرة وتذبذب إنتاج الزرع الرئيسى (البلطى) منها إلى إجمالى الإنتاج السمكى بها من حوالي 61.38% كحد أقصى عام 2001 إلى حوالي 52.38% كحد أدنى عام 2000، ويهدف البحث بصفة رئيسية إلى التعرف على أثر الإفراط فى عملية الصيد على الإستخدام المستدام للموارد السمكية ببحيرة مريوط المصرية، وتم تطبيق نماذج فائض الإنتاج بإستخدام نموذج شيفر لتقدير جهد الصيد المحقق لأقصى غلة مستدامة والمحقق للغلة الإقتصادية المستدامة، بالإضافة إلى قياس التقلبات الموسمية الإنتاجية، وقد تبين من النتائج المقدرة أن هناك إسرافاً فى إستخدام مراكب الصيد بالبحيرة بمقدار 273 مركب أى نحو 34% من الحد الأقصى للمراكب فى البحيرة، حيث زاد جهد الصيد الفعلى عن جهد الصيد المحقق لأقصى غلة مستدامة مما يشير إلى وجود إفراط فى عملية الصيد بالبحيرة. وتوصى الدراسة بالمراجعة المستمرة للحد الأقصى المسموح به لعدد قوارب الصيد العاملة بالبحيرة وفقاً لأسس فنية وإقتصادية، بما يضمن الإستخدام المستدام للموارد بالبحيرة مع دراسة تخصيص قوارب الصيد وفقاً لجهد الصيد وتضمينها بالتصاريح الخاصة بالصيد وذلك بالتعاون بين إدارة البحيرة والتعاونيات السمكية وشيوخ الصيادين بالبحيرة.

الكلمات الإفتتاحية: الصيد الجائر، التقلبات الموسمية، نموذج شيفر، الإنتاج السمكى، الجهد المحقق لأقصى غلة، بحيرة مريوط، الموارد السمكية.

المقدمة

تُعد الممارسات غير المستدامة لصيد الأسماك ومنها الإفراط في عملية الصيد بالبحيرات المصرية بشكل عام من أهم العوامل التي تؤثر سلباً على الاستخدام المستدام للموارد السمكية بها، وتتعاظم هذه العواقب السلبية إذا طالت الفترة الزمنية لفترة أطول، وترى (منظمة الأغذية والزراعة العالمية، ٢٠٠٤) أن جهد الصيد بالتوازي مع العوامل البيئية يلعبان الدور الرئيسي في تفسير التغيرات التي تطرأ على تجدد المخزون السمكي بالبحيرات خاصة والمجاري المائية عامة. وتقع بحيرة مريوط جنوب محافظة الإسكندرية وتبعد عن البحر المتوسط بحوالي ٢٠كم حيث تمثل إحدى رئتي التنفس للمدينة فالبحر فى الشمال والبحيرة في الجنوب، إلا أنها بحيرة طبيعية لوثتها مياه الصرف الصحي حتى تغيرت حالتها إلى ماهو أسوأ من بحيرات التثبيت لأن بحيرات التثبيت تصمم هندسياً لهذا الغرض.(العيسوى، ٢٠١٧)، وتعد بحيرة مريوط واحدة من أربعة بحيرات ضحلة فى مصر(المنزلة ، مريوط ، إدكو ، البرلس) فى شمال الدلتا، أصغرها مساحة وأكثرها تلوثاً، والوحيدة التى ليس لها وصلة طبيعية على البحر الأبيض المتوسط. وتبلغ نسبة مساهمة البحيرات الشمالية من إجمالى البحيرات المصرية بها ٧٨,٣٪ لعام ٢٠١٨، فى حين بلغت مساهمة بحيرة مريوط حوالى ٥,٢٨٪ من إجمالى إنتاج البحيرات الشمالية عام ٢٠١٨ وحوالى ٠,٤٢٪ من إجمالى الإنتاج السمكى المصرى لنفس العام.

ويعد الإفراط فى عملية الصيد (الصيد الجائر) من أهم المشاكل التى تواجه بحيرة مريوط، لما قد يخلفه من تأثير سلبى على تناقص كمية الإنتاج السمكى فى المواسم التالية، فضلاً عن كونها أصبحت مكاناً دائماً لاستقبال مياه الصرف الصحى والزراعى لمحافظتى الإسكندرية والبحيرة، بالإضافة إلى استقطاع أجزاء منها للإنتاج النباتى، وارتفاع مستوى المعادن الثقيلة بالمياه بها أفضى كل ذلك إلى تذبذب إنتاجها من عام لآخر.

المشكلة البحثية

تُواجه بحيرة مريوط بالعديد من المسببات التى أدت إلى إنخفاض مساحة البحيرة من حوالي ٢٠٤ ألف فدان عام ١٧٩٨ إلي حوالي ٦٠ ألف فدان عام ١٩٥٠ ثم إلى حوالي ١٧ ألف فدان عام ٢٠١٨ (الهيئة العامة لتنمية الثروة السمكية، ٢٠٢٠)، صاحب ذلك تذبذباً فى الإنتاج خلال فترة الدراسة (٢٠٠٠-٢٠١٨) بمدى قدر بنحو ٧,٩٥ ألف طن يمثل حوالي ١٢١,٤٪ من المتوسط السنوى لإنتاج البحيرة، فضلا عن التذبذب فى إنتاج الزرع الرئيسى (البلطى) إلى إجمالى الإنتاج السمكى بالبحيرة من حوالي ٦١,٣٨٪ كحد أقصى عام ٢٠٠٢ إلى نحو ٥٢,٣٨٪ كحد أدنى عام ٢٠٠٠.(الجهاز المركزى، أعداد متفرقة). واختلفت الأسباب

*Corresponding author E-mail: dr.roshdyaladawy@gmail.com
DOI : 10.21608/jsas.2020.50740.1252
Received: 22/11/2020; Accepted: 29/12/2021
©2019 National Information and Documentation Center (NIDOC)

حول هذا الإنخفاض، فأرجعته المصادر الرسمية إلى طرق الصيد غير القانونية، بالإضافة إلى عمليات الصيد المفرط بالبحيرة، فى حين أرجعته بعض المصادر العلمية إلى مصادر التلوث المتعددة من المصانع الكيماوية التى تم إنشاؤها على شواطئها، وتقاعس إدارة البحيرة فى المحافظة على الموارد السمكية بها من التلوث البيئى، الأمر الذى أفضى إلى التأثير السلبى على فرص العمالة بها والدخول الفردية من الصيد فيها.(الزهيرى وأخرون ٢٠٢٠).

الأهداف البحثية

يهدف البحث بصفة رئيسية إلى التعرف على أثر الإفراط فى عملية الصيد على الإستخدام المستدام للموارد السمكية ببحيرة مريوط المصرية، مما تطلب دراسة الأهداف الفرعية التالية:

- تطور مصادر الإنتاج السمكى فى مصر.
- تطور التركيب المحصولى من الأسماك ببحيرة مريوط والتغيرات التى طرأت عليه خلال فترة الدراسة.
- تقدير جهد الصيد المحقق لأقصى غلة مستدامة، والمحقق للغلة الإقتصادية المستدامة.
- قياس التقلبات الموسمية الإنتاجية ببحيرة مريوط.

الأسلوب البحثى

تحقيقاً لأهداف الدراسة، فقد تم الإعتماد على أساليب التحليل الوصفى والكمى من خلال استخدام بعض الأساليب والمعايير الإحصائية الوصفية مثل العرض الجدولى والبيانى، النسب المئوية، المتوسطات الحسابية، ونماذج النمو والدليل الموسمى، بالإضافة إلى تطبيق نماذج فائض الإنتاج (نموذج شيفر) لتقدير المستوى الأمثل لجهد الصيد، وتقدير جهد الصيد اللازم لتحقيق كل من الحد الأقصى للغلة المستدامة Maximum Sustainable Yield(M.S.Y)، والغلة الإقتصادية المستدامةEconomic Sustainable Yield (E.S.Y)، ومقارنتها بالبيانات الفعلية لجهد الصيد للوقوف على حالة الصيد بالبحيرة.

وقد إقترح شيفر Schaefer (1954) نموذج خطى للعلاقة بين متوسط الإنتاج السمكى لوحدة الجهد ووحدة الجهد ذاتها فى الصيغة الرياضية التالية:

$$yi/Fi = a + b(f_i) \longrightarrow \quad (1)$$

حيث: $If\ (f_i) \leq -a/b$

y_i ⟵ الإنتاج السمكى للبحيرة مقدراً بالطن

f_i ⟵ جهد الصيد مقدراً بأعداد مراكب الصيد

a, b ⟵ معلمات النموذج (ثوابت)

ويمكن تحويل المعادلة رقم (١) إلى:

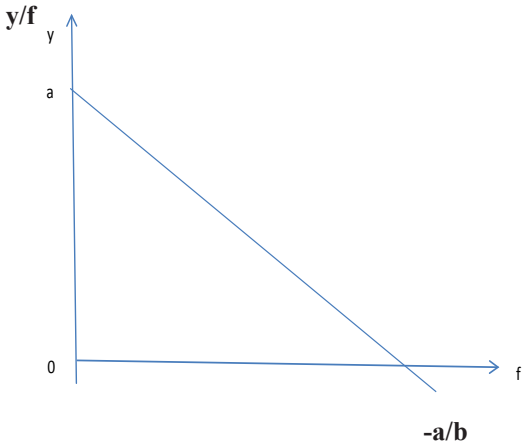
$$Yi = af_i + b(f_i)^2 \longrightarrow \quad (2)$$

وبإجراء التفاضل الأول لهذه الدالة السابقة بالنسبة لجهد الصيد للحصول على معادلة الناتج الحدى وبمساواتها بالصفر نحصل على جهد الصيد المحقق لأقصى غلة مستدامة ($f_{m.s.y}$). معادلة رقم (٣).

$$f_i = -0.5\ a/b \longrightarrow \quad (3)$$

وبالتعويض بقيمة $f_{m.s.y}$ فى المعادلة رقم (١) نحصل على أقصى إنتاج (غلة) ممكنة

$$y_i = -0.25\ a^2 / b$$



Source: Sparre and Venema (1998).

شكل رقم (١): نموذج شيفر

يفترض نموذج شيفر وجود علاقة عكسية بين انتاجية وجهد الصيد وحجم جهد الصيد المستخدم، وفى حالة عدم وجود جهد صيد فإن الإنتاج السمكى فى هذه الحالة يطلق عليه الكتلة الحيوية غير المستغلة (Virgin Stock أو Unexploited Biomas Biomas)، كما هو موضح بالنقطة (a) بالشكل رقم (١). بالإضافة إلى افتراض وجود مستوى للصيد يستنفذ كافة المخزون السمكى وهو(-a/b). (الزهيرى وأخرون ٢٠٢٠). ولهذا يشترط نموذج شيفر أن يكون جهد الصيد أقل دائماً من هذه القيمة. و اعتمد البحث فى تعريفه للمفاهيم البحثية على تعريفات منظمة الأغذية والزراعة (٢٠٠٤) (مزروع و العدوي، ٢٠١٥):

جهد الصيدCatch Effort:

يقصد به ما يخصص من الوقت والقوة لصيد الأسماك، ووفقاً للمادة ٢٩ من اللائحة التنفيذية للقانون رقم ١٢٤ لسنة ١٩٨٣ بشأن صيد الأسماك والأحياء المائية وتنظيم المزارع السمكية " يمنع صرف رخص الصيد للمراكب التى تسير بالموتورات أياً كان نوعها ببحيرة المنزلة والبرلس وإدكو ومريوط وقارون" ولهذا فعدد الصيادين يعتمد على عدد المراكب، ونظراً لعدم توافر الإحصاءات الدقيقة عن عدد الصيادين، فقد تم الإعتماد على عدد مراكب الصيد فى السنة كمقياس لجهد الصيد.

المصيد لكل وحدة جهد Catch pre Unite Effort (CPUE)

يتم الحصول عليه من خلال قسمة طاقة الصيد السنوية على عدد المراكب السنوية.

طاقة الصيد :تم اختياركمية Fishing Capacity (CPUE) المصيد السنوية لبحيرة مريوط الأسماك بالطن للتعبير عن طاقة الصيد الجائر (المفرط) الفعلية طاقة Overexploitation من هو حالة تحدث عندما تتعدى طاقة الصيد المصيد القصوى المقدرة بنموذج شيفر.

مصادر البيانات

اعتمد البحث على البيانات الثانوية التى تنشرها الجهات الرسمية كالهيئة العامة لتنمية الثروة السمكية، الجهاز المركزى للتعبئة العامة والإحصاء، منظمة الأغذية والزراعه (الفاو)، فضلاً عن العديد من الرسائل والأبحاث المتعلقة بموضوع الدراسة، والبيانات المتاحة المنشورة على شبكة المعلومات الدولية (الإنترنت).

النتائج البحثية ومناقشتها

مصادر الإنتاج السمكى المصرى:

تتعدد مصادر الإنتاج السمكى فى مصر بين مصدرين أساسيين أولهما المصادر الطبيعية المتمثلة فى: البحار (البحر الأبيض المتوسط، البحر الأحمر)، البحيرات (الشمالية المتصلة بالبحر الأبيض المتوسط، الداخلية، نهر النيل).

ثانيهما: الإستزراع السمكى سواء (المزارع السمكية أو زراعة الأسماك بحقول الأرز، أو الإستزراع على المصادر الطبيعية). وبدراسة تطور مساهمة المصادر المختلفة لإنتاج الأسماك فى مصر خلال الفترة ٢٠٠٠-٢٠١٨ والتى قُسمت إلى فترتين متساويتين هى الفترة الأولى (٢٠٠٠-٢٠٠٩) والفترة الثانية (٢٠١٠-٢٠١٨). حيث يبين الشكل رقم (٢) تراجع مساهمة المصادر الطبيعية فى الإنتاج السمكى المصرى من حوالى ٤٣,٣٪، إلى حوالي ٢٣,٢٪ كمتوسط سنوى خلال الفترتين، بينما تزايدت مساهمة الإستزراع السمكى المصرى خلال الفترتين من حوالي ٥٦,٧٪ إلى حوالي ٧٦,٨٪. وقد يشير ذلك إلى إتباع سياسة تشجيع الإستثمار والتوسع فى الإستزراع السمكى على حساب تنمية المصادر الطبيعية.

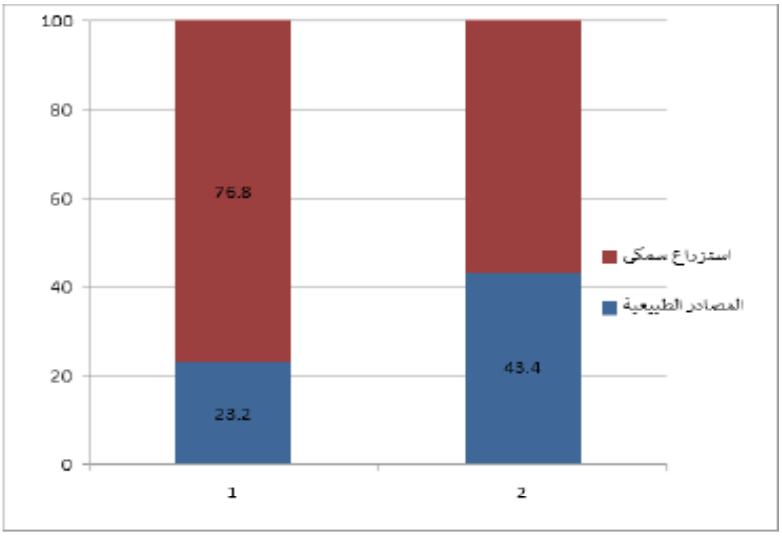
ويتضح من جدول (١): استمرار البحيرات كأهم مصدر طبيعى لإنتاج الأسماك فى مصر، حيث بلغت حوالي ٤٢,٩٪ فى الفترة الأولى، إلى حوالي ٤٨,٧٪ للفترة الثانية فى حين انخفضت نسبة مساهمة البحار من حوالي ٣١,٩٪ إلى حوالي ٣٠,٧٪ للفترتين على الترتيب، وجاء نهر النيل فى المرتبة الأخيرة حيث قُدرت نسبة مساهمته حوالي ٢٥,٢٪، ٢٠,٦٪ للفترتين على التوالى، وتشير هذه النتائج إلى تزايد الإهتمام بتنمية مصايد البحيرات مقارنة بمصايد البحار ونهر النيل وخاصة فى السنوات الأخيرة.

كما تبين من بيانات نفس الجدول أيضاً أن البحيرات الشمالية (المنزلة، البرلس، إدكو، مريوط) من أهم البحيرات المصرية، واحتلت الترتيب الأول من البحيرات المصرية حيث زادت نسبة مساهمتها إلى إجمالى إنتاج البحيرات المصرية من حوالى ٧٣٪ إلى حوالى ٧٦,٦٪ للفترتين على التوالى، قد زادت نسبة مساهمتها لإجمالى إنتاج البحيرات الشمالية التى انخفضت خلال فترة الدراسة من حوالي ٤,٣٪ إلى حوالي ٥,٩٪ للفترتين على التوالى.

جدول ١. تطورمصادر الإنتاج السمكي في مصر من مختلف المصادر الطبيعية خلال الفترة ٢٠٠٠-٢٠١٨.

المصادر	المصادر الطبيعية				البحيرات		البحيرات الشمالية			
	٪ من المصادر الطبيعية			٪ من البحيرات		٪ من البحيرات الشمالية				
الفترة الزمنية	البحار	البحيرات	نهر النيل	البحيرات الشمالية	البحيرات الداخلية	المنخفضات الساحلية	المنزلة	البرلس	أدكو	مريوط
٢٠٠٠-٢٠٠٩	٣١,٩	٤٢,٩	٢٥,٢	٧٣	٢٤,٧	٢,٣	٤٣,٥	٤٥,١	٧,١	٤,٣
٢٠١٠-٢٠١٨	٣٠,٧	٤٨,٧	٢٠,٦	٧٦,٦	٢١,١	٢,٢	٤٤,٤	٤٥	٤,٧	٥,٩

المصدر: وزارة الزراعة واستصلاح الأراضى، الهيئة العامة لتنمية الثروة السمكية، كتاب الإحصاءات السمكية السنوى، أعداد متفرقة.



شكل ٢. تطورمصادر الإنتاج السمكي المصري من مختلف المصادر الطبيعية خلال الفترة ٢٠٠٠-٢٠١٨.

المصدر: بيانات جدول رقم (١).

وقد تشير هذه النتائج إلى سوء إدارة بحيرة مريوط فى الفترة الأولى وعدم الإهتمام بها مما حدا بالدولة ومؤسساتها أن تولى إهتماماً خاصاً لها لمحاولة تحسين إنتاجيتها ورفع نسبة مساهمتها تمشياً مع سياسة الدولة الرشيدة فى هذا القطاع السمكى الهام وخاصة فى السنوات الأخيرة.

١- الإنتاج السمكى فى مصر (٢٠٠٠-٢٠١٨):

باستعراض تطور الإنتاج السمكى فى مصر تبين أنه تراوح بين حد أدنى ٧٢٤,١٤ ألف طن فى عام ٢٠٠٠، أى حوالى ٥٩,٧٥٪ من متوسط الإنتاج السمكى المصرى والبالغ نحو ١٢١١,٨٨ ألف طن وحد أقصى بلغ نحو ٩٣٤,٧٤١ ألف طن عام ٢٠١٨، أى حوالى ١٥٩,٦٥٪ من الإنتاج السمكى المصرى جدول (٢). وبتقدير معادلة الإتجاه الزمني العام لكمية الإنتاج السمكي في مصر تبين أن أنسب الصور هي دالة النمو والتي تأخذ الصورة التالية:

$$\ln\hat{Y}i = 6.52 + 0.054\ T$$

$$(369.9)^{**} \qquad (34.99)^{**}$$

$$R^2 = 0.986 \quad F = 1224.5^{**}$$

** معنوى عند مستوى ٠,٠١

وإتضح أنها أخذت إتجاهاً عاماً تصاعدياً بمعدل نمو سنوى بلغ حوالى ٥,٤٪، كما يتضح من المعادلة أن حوالى ٩٨,٦٪ من التغيرات فى الإنتاج السمكى المصرى يعزى لتطور عامل الزمن.

٢- الإنتاج السمكي من البحيرات (٢٠٠٠-٢٠١٨)

بإستعراض تطور الإنتاج السمكى من البحيرات تبين أنه تراوح بين حد أدنى ١٤٤,٠٣ ألف طن فى عام ٢٠٠٧، أى حوالى ٨٣,٨٤٪ من الإنتاج السمكى للبحيرات والبالغ نحو ١٧١,٨ ألف طن وحد أقصى بلغ نحو ١٩٥,٤٤ ألف طن عام ٢٠٠٣، أى حوالى ١١٣,٧٦٪ من الإنتاج السمكى للبحيرات جدول رقم (٢). وبتقدير معادلة الإتجاه الزمني العام لكمية الإنتاج السمكي من البحيرات تبين عدم معنوية هذا المتغير.

٣- الإنتاج السمكي من بحيرة مريوط (٢٠٠٠-٢٠١٨)

باستعراض تطور الإنتاج السمكى من بحيرة مريوط تبين أنه تراوح بين حد أدنى ٤,٣٥ ألف طن فى عام ٢٠٠٨، أى حوالى ٦٦,١٤٪ من الإنتاج السمكى من بحيرة مريوط والبالغ نحو ٦,٥٥ ألف طن وحد أقصى بلغ نحو ١٢,٣٠ ألف طن عام ٢٠١٥، أى حوالى ١٨٧,٨٪ من الإنتاج السمكى من بحيرة مريوط جدول رقم (٢). وبتقدير معادلة الإتجاه الزمني العام لكمية الإنتاج السمكي من بحيرة مريوط تبين أن أنسب الصور هي دالة النمو والتي تأخذ الصورة التالية:

$$\ln\hat{Y}i = 1.5 + 0.034\ Ti$$

$$(15.52)^{**} \qquad (3.99)^{**}$$

$$R^2 = 0.485 \qquad F = 15.99^{**}$$

وإتضح أنها إخذت إتجاهاً عاماً تصاعدياً بمعدل نمو سنوى بلغ حوالى ٣,٤٪، كما يتضح من المعادلة أن حوالى ٤٨,٥٪ من التغيرات فى الإنتاج السمكى من بحيرة مريوط يعزى لتطور عامل الزمن.

جدول ٢. الإنتاج السمكى فى مصر ومن البحيرات وبحيرة مريوط خلال الفترة ٢٠٠٠-٢٠١٨

السنة	الإنتاج السمكى فى مصر	الإنتاج السمكى من البحيرات	كمية الإنتاج السمكى من بحيرة مريوط		
			الإنتاج السمكى من مريوط	إنتاج مصر٪	إنتاج البحيرات٪
٢٠٠٠	٧٢٤,٤١	١٧٣,١٥	٦,٣٨	٠,٨٨	٣,٦٨
٢٠٠١	٧٧١,٥٢	١٨٥,٥٩	٦,٢٠	٠,٨٠	٣,٣٤
٢٠٠٢	٨٠١,٤٧	١٧٢,٠٤	٥,٣٠	٠,٦٦	٣,٠٨
٢٠٠٣	٨٧٥,٩٩	١٩٥,٤٤	٤,٨٦	٠,٥٥	٢,٤٩
٢٠٠٤	٨٦٥,٠٣	١٧٧,٠٩	٥,٠٣	٠,٥٨	٢,٨٤
٢٠٠٥	٨٨٩,٣٠	١٥٨,٢٩	٥,٢٩	٠,٥٩	٣,٣٤
٢٠٠٦	٩٧٠,٩٢	١٥١,٣١	٥,٢١	٠,٥٤	٣,٤٤
٢٠٠٧	١٠٠٨,٠١	١٤٤,٠٣	٤,٤١	٠,٤٤	٣,٠٦
٢٠٠٨	١٠٦٧,٦٣	١٥٧,٨٨	٤,٣٥	٠,٤١	٢,٧٦
٢٠٠٩	١٠٩٢,٨٩	١٧٢,٢٤	٥,٥٢	٠,٥١	٣,٢٠
٢٠١٠	١٣٠٤,٧٩	١٧٩,١٩	٥,٩٢	٠,٤٥	٣,٣٠
٢٠١١	١٣٦٢,١٧	١٦٣,٣٤	٥,٤٣	٠,٤٠	٣,٣٢
٢٠١٢	١٣٧١,٩٨	١٧٣,٤٢	٧,٤٣	٠,٥٤	٤,٢٨
٢٠١٣	١٤٥٤,٤٠	١٨٢,٥٢	٧,٦٤	٠,٥٣	٤,١٩
٢٠١٤	١٤٨١,٨٨	١٧٠,٩٠	٧,٤٦	٠,٥٠	٤,٣٧
٢٠١٥	١٥١٨,٩٤	١٧١,٣٠	١٢,٣٠	٠,٨١	٧,١٨
٢٠١٦	١٧٠٦,٧٧	١٥٨,٣١	٨,٥٦	٠,٥٠	٥,٤١
٢٠١٧	١٨٢٢,٨١	١٨٣,٤٦	٩,١٢	٠,٥٠	٤,٩٧
٢٠١٨	١٩٣٤,٧٤	١٩٤,٨٥	٨,٠٦	٠,٤٢	٤,١٤
المتوسط	١٢١١,٨٨	١٧١,٨١	٦,٥٥	٠,٥٦	٣,٨١

المصدر: الهيئة العامة للزراعة واستصلاح الأراضى، الهيئة العامة اتنمية الثروة السمكية: نشرة إحصاءات الإنتاج السمكى، القاهرة، أعداد متفرقة.

٣-أعداد المراكب في مصر (٢٠٠٠-٢٠١٨)

بإستعراض تطور أعداد المراكب فى مصر تبين أنه تراوح بين حد أدنى ٢٩٠٥٢ مركب فى عام ٢٠٠٧، أى حوالى ٨٢,٦١٪ من أعداد المراكب فى مصر والبالغ نحو ٣٥١٦٦,٤٢ مركب وحد أقصى بلغ نحو ٤٤٩١٠ مركب عام ٢٠٠١، أى حوالى ١٢٧,٧٠٪ من أعداد المراكب فى مصر جدول رقم (٣). وبتقدير معادلة الاتجاه الزمني العام لإعداد المراكب في مصر تبين أن أنسب الصور هي دالة النمو والتي تأخذ الصورة التالية:

$\ln\hat{Y}i = 10.64 - 0.019\ Ti$

(179.21**) (3.63)**

$R^2 = 0.436$ $F = 13.15$**

واتضح أنها اخذت إتجاهاً عاماً تنازلياً بمعدل تغير سنوى بلغ حوالى ١,٩٪، كما يتضح من المعادلة أن حوالى ٤٣,٦٪ من التغيرات فى أعداد المراكب فى مصر يعزى لتطور عامل الزمن.

٤-أعداد المراكب في البحيرات (٢٠٠٠-٢٠١٨)

باستعراض تطور أعداد المراكب فى البحيرات تبين أنه تراوح بين حد أدنى ٢٤٢١ مركب فى عام ١١٠٢، أى حوالى٦٦,٧٪ من أعداد المراكب فى البحيرات والبالغ نحو ١٦٢٠٨ مركب وحد أقصى بلغ نحو ٢١٤٧٩ مركب عام ٢٠٠٣، أى حوالى١٣٢,٥٪ من أعداد المراكب فى البحيرات جدول رقم (٣). وبتقدير معادلة الاتجاه الزمني العام لأعداد المراكب في البحيرات تبين أن أنسب الصور هي دالة النمو والتي تأخذ الصورة التالية:

$\ln\hat{Y}i = 9.96 - 0.028\ Ti$

(178.36) (-5.74)

$R^2 = 0.659$ $F = 32.9$**

وإتضح أنها أخذت إتجاهاً عاماً تنازلياً بمعدل تغير سنوى بلغ حوالى ٢,٨٪، كما يتضح من المعادلة أن حوالى ٦٥,٩٪ من التغيرات فى أعداد المراكب فى البحيرة يعزى لتطور عامل الزمن.

٥-أعداد المراكب في بحيرة مريوط (٢٠٠٠-٢٠١٨)

باستعراض تطور أعداد المراكب فى بحيرة مريوط تبين أنه تراوح بين حد أدنى ٥٨١ مركب فى عام ٢٠١٨، أى حوالى ٥٣,٩٤٪ من أعداد المراكب فى بحيرة مريوط والبالغ نحو ١٠٧٧ مركب وحد أقصى بلغ نحو ١٤٩٩ مركب عام ٢٠٠٢، أى حوالى ١٣٩,١٨٪ من أعداد المراكب فى بحيرة مريوط جدول رقم (٣). وبتقدير معادلة الإتجاه الزمني العام لإعداد المراكب في بحيرة مريوط تبين أن أنسب الصور هي دالة النمو والتي تأخذ الصورة التالية:

$\ln\hat{Y}i = 7.3 - 0.034\ Ti$

(111.68) (-5.98)

$R^2 = 0.678$ $F = 35.75$ **

وإتضح أنها أخذت اتجاهاً عاماً تنازلياً بمعدل تغير سنوى بلغ حوالى ٣,٤٪، كما يتضح من المعادلة أن حوالى ٦٧,٨٪ من التغيرات فى أعداد المراكب فى بحيرة مريوط يعزى لتطور عامل الزمن.

٦-أعداد الصيادين في مصر (٢٠٠٠-٢٠١٨)

باستعراض تطور أعداد الصيادين فى مصر تبين أنه تراوح بين حد أدنى ٣١١٥٤ صياد فى عام ٢٠١٣، أى حوالى ٦٠,٩٠٪ من أعداد الصيادين فى مصر والبالغ نحو٥١١٥٢ وحد أقصى بلغ نحو ٦٥٥٤٨ صياد عام ٢٠٠٩، أى حوالى ١٢٨,١٤٪ من أعداد الصيادين فى مصر جدول رقم (٣). وبتقدير معادلة الإتجاه الزمني العام لإعداد الصيادين في مصر تبين عدم معنوية هذا المتغير.

٧-أعداد الصيادين في البحيرات (٢٠٠٠-٢٠١٨)

باستعراض تطور أعداد الصيادين فى البحيرات تبين أنه تراوح بين حد أدنى ٦٠٧٩ صياد فى عام ٢٠١٣، أى حوالى ٤٤,٨٦٪ من متوسط أعداد الصيادين فى البحيرات والبالغ نحو ١٣٥٥١ صياد وحد أقصى بلغ نحو ٢٤٩١٨ ألف طن عام ٢٠١٧، أى حوالى ١٨٣,٨٨٪ من إجمالى أعداد الصيادين فى البحيرات جدول رقم (٤). وبتقدير معادلة الإتجاه الزمني العام لإعداد الصيادين في البحيرات تبين عدم معنوية هذا المتغير.

جدول ٣. تطور أعداد المراكب فى مصر والبحيرات وبحيرة مريوط خلال الفترة ٢٠٠٠-٢٠١٨

السنة	إجمالى عدد المراكب في مصر	عدد المراكب فى البحيرات	أعداد المراكب فى بحيرة مريوط			
			مريوط	مصر٪	سعر الطن	البحيرات٪
٢٠٠٠	٤٤٩١٠,٠٠	٢٠١٦٢,٠٠	١٣١٨,٠٠	٢,٩٣	٧,٦٠	٦,٥٤
٢٠٠١	٤٤٩١٠,٠٠	٢٠١٦٢,٠٠	١٣١٨,٠٠	٢,٩٣	٨,٤٠	٦,٥٤
٢٠٠٢	٤٤١٩١,٠٠	١٩٦٠٤,٠٠	١٤٩٩,٠٠	٣,٣٩	٨,١٠	٧,٦٥
٢٠٠٣	٤٦٣٠٧,٠٠	٢١٤٧٩,٠٠	١٣٤٣,٠٠	٢,٩٠	٨,٢٠	٦,٢٥
٢٠٠٤	٣٩٥٨٢,٠٠	١٨٢٦١,٠٠	١٢٣٣,٠٠	٣,١٢	٩,٥٠	٦,٧٥
٢٠٠٥	٣٥٣٧٠,٠٠	١٦٢٢١,٠٠	٩٨٧,٠٠	٢,٧٩	٩,٩٠	٦,٠٨
٢٠٠٦	٢٩٦٤٤,٠٠	١٨٨٤٢,٠٠	٩٩٠,٠٠	٣,٣٤	١١,٣٠	٥,٢٥
٢٠٠٧	٢٩٠٥٢,٠٠	٢٠٥٠٢,٠٠	١١٢٨,٠٠	٣,٨٨	١٢,٥٠	٥,٥٠
٢٠٠٨	٣٠٤٤٩,٠٠	١٢١٤٢,٠٠	١٠٨٦,٠٠	٣,٥٧	١١,٢٠	٨,٩٤
٢٠٠٩	٣٤٩٧٩,٠٠	١٦٣٢٠,٠٠	١١٨١,٠٠	٣,٣٨	١٠,٦٠	٧,٢٤
٢٠١٠	٣٥٠٧٤,٠٠	١٦٤٦٨,٠٠	١٣٠٨,٠٠	٣,٧٣	١٠,٩٠	٧,٩٤
٢٠١١	٢٩٥٤٣,٠٠	١٢٣٧٦,٠٠	١١٤٥,٠٠	٣,٨٨	١٢,١٠	٩,٢٥
٢٠١٢	٣٠٨٢٨,٠٠	١٤٣٤١,٠٠	١٠٣٨,٠٠	٣,٣٧	١٥,٦٠	٧,٢٤
٢٠١٣	٢٩١٤٤,٠٠	١٣٤٧٩,٠٠	٨٤٥,٠٠	٢,٩٠	١٥,٦٠	٦,٢٧
٢٠١٤	٢٩٩٨٩,٠٠	١٣١٢١,٠٠	٨٤٣,٠٠	٢,٨٢	١٥,٦٠	٤,٣٧
٢٠١٥	٣٤٢٩٢,٠٠	١٤١٩٩,٠٠	١٠١٣,٠٠	٢,٩٥	١٣,٢٣	٧,١٣
٢٠١٦	٣٢٨٠١,٠٠	١٢٩٤٤,٠٠	٨١٥,٠٠	٢,٤٨	١٥,٦٣	٦,٣٠
٢٠١٧	٣٤٨٥٠,٠٠	١٤٥٠٢,٠٠	٧٩٥,٠٠	٢,٢٨	١٨,٧٢	٥,٤٨
٢٠١٨	٣٢٢٤٧,٠٠	١٢٨٣٦,٠٠	٥٨١,٠٠	١,٨٠	١٩,٠٥	٤,٥٣
المتوسط	٣٥١٦٦,٤٢	١٦٢٠٨,٤٧	١٠٧٧,١٦	٣,٠٨	١٢,٣٠	٦,٥٩

المصدر: الهيئة العامة للزراعة واستصلاح الاراضى، الهيئة العامة اتنمية الثروة السمكية: نشرة إحصاءات الإنتاج السمكى، القاهرة، أعداد متفرقة.

جدول ٤. تطور أعداد الصيادين فى بحيرة مريوط خلال الفترة ٢٠٠٠-٢٠١٨

السنة	إجمالى عدد صيادى مصر	إجمالى عدد صيادى البحيرات	المساحة	أعداد الصيادين فى بحيرة مريوط		
				مريوط	مصر٪	البحيرات ٪
٢٠٠٠	٦٤٩٣١,٠٠	٢٠٩٠٥,٠٠	١٧,٠٠	٨٥,٠٠	٠,١٣	٠,٤١
٢٠٠١	٦٤٩٣١,٠٠	٢٠٩٠٥,٠٠	١٧,٠٠	٨٥,٠٠	٠,١٣	٠,٤١
٢٠٠٢	٥٣٨٨٦,٠٠	١٤١٦٩,٠٠	١٧,٠٠	٥٨٠,٠٠	١,٠٨	٤,٠٩
٢٠٠٣	٥٢٦٦٣,٠٠	١٢٨٠٩,٠٠	١٧,٠٠	٧٧,٠٠	٠,١٥	٠,٦٠
٢٠٠٤	٤٩١٨٨,٠٠	١١٢٢١,٠٠	١٧,٠٠	١٥٩,٠٠	٠,٣٢	١,٤٢
٢٠٠٥	٤٩٨٥٤,٠٠	١٣٩٧٦,٠٠	١٧,٠٠	١٠٤,٠٠	٠,٢١	٠,٧٤
٢٠٠٦	٥١٠٣٣,٠٠	١٥٣٩٢,٠٠	١٧,٠٠	١١٥,٠٠	٠,٢٣	٠,٧٥
٢٠٠٧	٥٥٠٢٧,٠٠	١٤٧٣٩,٠٠	١٧,٠٠	١٩٦,٠٠	٠,٣٦	١,٣٣
٢٠٠٨	٥٨٥٠٩,٠٠	١٢٢٧٣,٠٠	١٧,٠٠	٢٢٩,٠٠	٠,٣٩	١,٨٧
٢٠٠٩	٦٥٥٤٨,٠٠	١١٥٦٣,٠٠	١٧,٠٠	١٦٢,٠٠	٠,٦١	١,٤٠
٢٠١٠	٤٢٩٦٤,٠٠	١١٨٨١,٠٠	١٧,٠٠	٢٦٤,٠٠	٠,٣٨	٢,٢٢
٢٠١١	٤٣٤٧٤,٠٠	١٢٠٥١,٠٠	١٧,٠٠	١٦٤,٠٠	٠,٨١	١,٣٦
٢٠١٢	٣٨٠٥٨,٠٠	٧٠٠٣,٠٠	١٧,٠٠	٣٠٨,٠٠	٠,٦١	٤,٤٠
٢٠١٣	٣١١٤٥,٠٠	٦٠٧٩,٠٠	١٧,٠٠	١٩٠,٠٠	٠,٤٠	٣,١٣
٢٠١٤	٣٧٣٢٥,٠٠	٧٦٢١,٠٠	١٧,٠٠	١٥١,٠٠	٠,٤٠	١,٩٨
٢٠١٥	٥١٢٣٢,٠٠	١٠٧٦٧,٠٠	١٧,٠٠	١٨٣,٠٠	٠,٣٦	١,٧٠
٢٠١٦	٤٨٢٩٩,٠٠	٩٧٧٠,٠٠	١٧,٠٠	١١٧,٠٠	٠,٢٤	١,٢٠
٢٠١٧	٦١٨٦٦,٠٠	٢٤٩١٨,٠٠	١٧,٠٠	١٢٠,٠٠	٠,١٩	٠,٤٨
٢٠١٨	٥١٩٦٥,٠٠	١٩٤٣٨,٠٠	١٧,٠٠	١٦٣,٠٠	٠,٣١	٠,٨٤
المتوسط	٥١١٥٢,٥٣	١٣٥٥١,٥٨	١٧,٠٠	١٨١,٦٨	٠,٤٣	١,٦٠

المصدر: الهيئة العامة للزراعة واستصلاح الأراضى، الهيئة العامة اتنمية الثروة السمكية: نشرة إحصاءات الإنتاج السمكى، القاهرة، أعداد متفرقة.

٨-أعداد الصيادين في بحيرة مريوط (٢٠٠٠-٢٠١٨)

باستعراض تطور أعداد الصيادين فى بحيرة مريوط تبين أنه تراوح بين حد أدنى ٧٧ صياد فى عام ٢٠٠٣، أى حوالى ٤٢,٥٤٪ من متوسط أعداد الصيادين فى بحيرة مريوط والبالغ نحو ١٨١ صياد وحد أقصى بلغ نحو ٥٨٠ صياد عام ٢٠٠٢، أى حوالى ٣٢٠,٤٤٪ من أعداد الصيادين فى بحيرة مريوط جدول رقم (٤). وبتقدير الإتجاه الزمني العام لإعداد الصيادين في مصر تبين عدم معنوية هذا المتغير.

٩-تطور أهم الاصناف السمكية في بحيرة مريوط (٢٠٠٠-٢٠١٨)

أ-البلطي

باستعراض تطور إنتاج البلطى تبين أنه تراوح بين حد أدنى ٢٤٠٧ طن فى عام ٢٠٠٨، أى حوالى ٦٤,٣٦٪ من متوسط إنتاج البلطى والبالغ نحو ٣٧٤٠ طن وحد أقصى بلغ نحو ٦٥٨٨ طن عام ٢٠١٥، أى حوالى ١٧٦,١٥٪ من إنتاج البلطى جدول رقم (٥). وبتقدير معادلة الإتجاه الزمني العام لكمية الناتج من السمك البلطي في بحيرة مريوط تبين أن أنسب الصور هي دالة النمو والتي تأخذ الصورة التالية:

$$\ln\hat{Y}i = 7.88 + 0.031\ Ti$$

$$(86.01)^{**} \qquad (3.82)^{**}$$

$$R^2 = 0.462 \qquad F = 14.59^{**}$$

واتضح أنها إخذت إتجاهاً عاماً تصاعدياً بمعدل نمو سنوى بلغ حوالى ٣,١٪، كما يتضح من المعادلة أن حوالى ٤٦,٢٪ من التغيرات فى الإنتاج السمكى من إنتاج البلطى فى بحيرة مريوط يعزى لتطور عامل الزمن.

ب- القراميط

باستعراض تطور الإنتاج من القراميط تبين أنه تراوح بين حد أدنى ١٩١٩ طن فى عام ٢٠٠٨، أى حوالى ٧٤,٦٩٪ من الإنتاج السمكى من القراميط ببحيرة مريوط والبالغ نحو ٢٥٦٩,٣٢ طن، وحد أقصى بلغ نحو ٤٧٨٧ طن عام ٢٠١٥، أى حوالى ١٨٦,٣١٪ من الإنتاج من القراميط ببحيرة مريوط (جدول ٥). وبتقدير معادلة الإتجاه الزمني العام لكمية الناتج من أسماك القراميط في بحيرة مريوط تبين أن أنسب الصور هي دالة النمو والتي تأخذ الصورة التالية:

$$\ln\hat{Y}i = 7.47 + 0.037\ Ti$$

$$(88.89)^{**} \qquad (4.66)^{**}$$

$$R^2 = 0.561 \qquad F = 21.74^{**}$$

واتضح أنها أخذت إتجاهاً عاماً تصاعدياً بمعدل نمو سنوى بلغ حوالى ٣,٧٪، كما يتضح من المعادلة أن حوالى ٥٦,١٪ من التغيرات فى الإنتاج السمكى من القراميط ببحيرة مريوط يعزى لتطور عامل الزمن.

ج-مبروك الحشائش

بإستعراض تطور الإنتاج السمكى من مبروك الحشائش ببحيرة مريوط تبين أنه تراوح بين حد أدنى ١١طن فى عامى ٢٠٠٧،٢٠٠٨، أى حوالى ١٥,٦٤٪ من الإنتاج السمكى من مبروك الحشائش ببحيرة مريوط والبالغ نحو ٧٠,٣٢ طن وحد أقصى بلغ نحو ٢٢٣ طن عام ٢٠١٥، أى حوالى ٣١٧,١٢٪ من الإنتاج السمكى من مبروك الحشائش ببحيرة مريوط (جدول ٥). وبتقدير معادلة الإتجاه الزمني العام كمية الناتج من أسماك مبروك الحشائش في بحيرة مريوط تبين عدم معنوية هذا المتغير.

د- العائلة البورية

بإستعراض تطور الإنتاج السمكى من العائلة البورية ببحيرة مريوط تبين أنها تراوحت بين حد أدنى ١طن فى عام ٢٠٠٣، أى حوالى ١,٥٨٪ من الإنتاج السمكى من العائلة البورية ببحيرة مريوط والبالغ نحو ٦٣,٢٦ طن وحد أقصى بلغ نحو ٢٨٢طن عام ٢٠١٧، أى حوالى ٤٤٥,٧٨٪ من الإنتاج السمكى للعائلة البورية ببحيرة مريوط (جدول ٥). وبتقدير الإتجاه الزمني العام لكمية الناتج من أسماك العائلة البورية في بحيرة مريوط تبين عدم معنوية هذا المتغير.

التركيب المحصولى:

تنتج بحيرة مريوط ٤ أصناف من الأسماك وهى البلطى والقرامبط والعائلة البورية ومبروك الحشائش، بالإضافه إلى الحنشان الذى توقف بدءاً من عام ٢٠٠٩، وبدراسة التركيب المحصولى ببحيرة مريوط خلال الفترة ٢٠٠٠-٢٠١٨، اتضح أن البلطى هو الزرع الرئيسى بالبحيرة، حيث تنتج البحيرة قرابة ٣٧٠٤ طن من إجمالى إنتاج البحيرة كمتوسط لفترة الدراسة بنسبة ٥٧,٤٨٪، وتأتى القرامبط فى المرتبة الثانية بنحو ٢٥٤٤ طن بنسبة ٣٩,٤٠٪، ويحتل مبروك الحشائش المرتبة الثالثة بنحو ٦٩,٦ طن بنسبة ١,٠١٪، وجاءت العائلة البورية فى المرتبة الأخيرة بنحو ٦٣,٢٦ طن بنسبة ٠,٧٧٪.

وتشير نتائج جدول (٥) إلى تغير التركيب المحصولى بالبحيرة بين الفترة الأولى (٢٠٠٠-٢٠٠٩)، والفترة الثانية (٢٠١٠-٢٠١٨)، حيث تناقصت نسبة إنتاج البلطى ومبروك الحشائش، فى حين تزايدت نسبة إنتاج القرامبط وتضاعفت نسبة إنتاج العائلة البورية.

التقدير القياسى لدالة الناتج السمكي من بحيرة مريوط خلال الفترة (٢٠٠٠-٢٠١٨) باستخدام نموذج فائض الإنتاج شيفر (Schaefer):

يعتبر الصيد الجائر من أهم المشاكل التي تواجه بحيرة مريوط ويؤثر سلبياً على المخزون السمكي بها، وعملية الصيد الجائر تؤدى إلى تناقص كمية الأسماك فى الموسم التالي، وعلى ذلك يجب تحديد الحجم الأمثل للناتج الذي يحافظ على المخزون السمكي من النقص والاستنزاف، ويعتبر نموذج فائض الإنتاج لشيفر(Schaefer) من الأساليب العلمية التي تعمل على إعادة التوازن بين الإنتاج ومعدلات الصيد، كما يعمل على تحديد الكميات المثلى من الإنتاج، وتحديد العدد المناسب من مراكب الصيد التي تحافظ على المخزون السمكي من النقص. حيث يعتبر الإنتاج الأقصى المستدام Maximum(M.S.Y) Sustainable Yield (El-Gammal,1999). هو أحد هذه الأساليب التي يتحقق من خلالها أقصى استغلال للمصايد دون التأثير على المخزون السمكي أو التعرض لعملية الصيد الجائر. ويعتمد نموذج (شيفر ١٩٥٤) على إنتاجية وحدة مراكب الصيد كدالة فى أعداد مراكب الصيد لتقدير أقصى معدل للصيد مسموح به على أساس العلاقة بين كل من الإنتاج ومراكب الصيد وبتطبيق نموذج فائض الإنتاج على بحيرة مريوط خلال متوسط الفترة(٢٠٠٠-٢٠١٨) فقد تبين من جدول (٦) ثبوت المعنوية الإحصائية لنموذج شيفر والمعلمات المقدرة له عند المستوى الاحتمالى ١٪، وقُدر معامل التحديد بنحو ٠,٧٠١ مما يشير إلى أن نحو ٧٠,١٪ من التغيرات فى اجمالي الناتج السمكى للبحيرة ترجع إلى التغير فى جهد الصيد المستخدم مقدراً بأعداد مراكب الصيد.

وقد تبين أن أقصى إنتاج مستدام (الغلة القصوى المستدامة) (M.S.Y) قد بلغ حوالي ٧,٧٥ طن/السنة، وذلك باستخدام مراكب صيد تقدر بحوالي ٨٠٤ مركب، مما يدل على وجود صيد جائر بالبحيرة، حيث اتضح أن متوسط إنتاج البحيرة خلال نفس الفترة بلغ حوالي ٦,٦٥ طن فقط تمثل نحو ٨٥,٨٪ من أقصى إنتاج مستدام، وذلك باستخدام عدد من مراكب الصيد يقدر بحوالي ١٠٧٧ مركب خلال متوسط فترة الدراسة، مما يعني وجود إسراف في استخدام مراكب الصيد بالبحيرة بمقدار ٢٧٣ مركب أي نحو ٣٤٪ من الحد الأقصى للمراكب في البحيرة - (جدول ٦).

جدول ٥. تطور أهم الأصناف السمكية ببحيرة مريوط خلال الفترة ٢٠٠٠-٢٠١٨

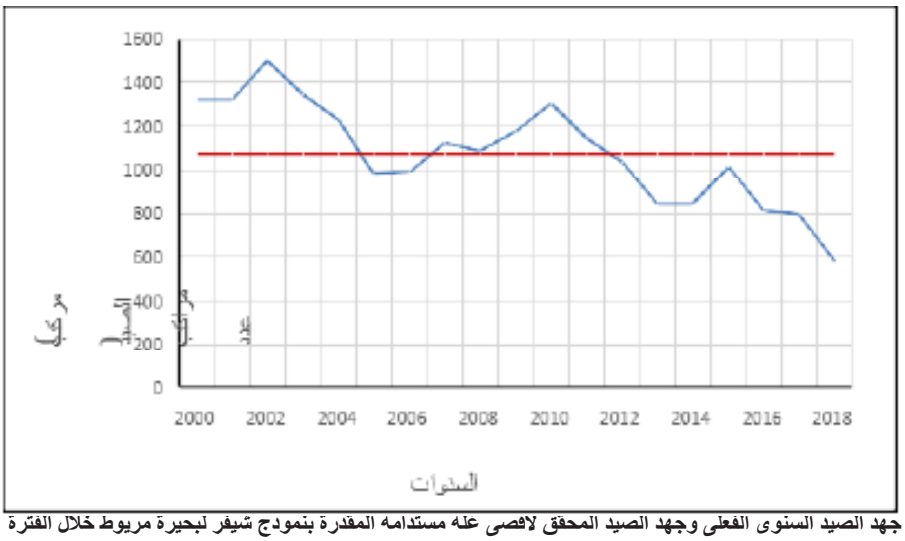
السنة	إجمالى الإنتاج	البلطى	٪	القرامبط	٪	مبروك الحشائش	٪	العائلة البورية	٪
٢٠٠٠	٦٣٧٨,٠٠	٣٣٤١,٠٠	٥٢,٣٨	٢٣٦٠,٠٠	٣٧,٠٠	١٧,٠٠	٠,٢٧	١٣٥,٠٠	٢,١٢
٢٠٠١	٦٢٠٠,٠٠	٣٧١٤,٠٠	٥٩,٩٠	٢٣٩٨,٠٠	٣٨,٦٨	٥٢,٠٠	٠,٨٤	٩,٠٠	٠,١٥
٢٠٠٢	٥٣٠٣,٠٠	٣٢٥٥,٠٠	٦١,٣٨	١٩٥٤,٠٠	٣٦,٨٥	٦٤,٠٠	١,٢١	١٢,٠٠	٠,٢٣
٢٠٠٣	٤٨٦١,٠٠	٢٨٥١,٠٠	٥٨,٦٥	١٩٢٨,٠٠	٣٩,٦٦	٧٥,٠٠	١,٥٤	٠,٠٠	٠,٠٠
٢٠٠٤	٥٠٣٤,٠٠	٢٩٦٧,٠٠	٥٨,٩٤	١٩٣٣,٠٠	٣٨,٤٠	١٠٠,٠٠	١,٩٩	٢٢,٠٠	٠,٤٤
٢٠٠٥	٥٢٩٢,٠٠	٣٠٧٨,٠٠	٥٨,١٦	٢٠٩٤,٠٠	٣٩,٥٧	٩٤,٠٠	١,٧٨	١٤,٠٠	٠,٢٦
٢٠٠٦	٥٢١١,٠٠	٢٩٤٦,٠٠	٥٦,٥٣	٢١٢٤,٠٠	٤٠,٧٦	١١٢,٠٠	٢,١٥	١٣,٠٠	٠,٢٥
٢٠٠٧	٤٤١٣,٠٠	٢٤٦٧,٠٠	٥٥,٩٠	١٩٢٢,٠٠	٤٣,٥٥	١١,٠٠	٠,٢٥	١,٠٠	٠,٠٢
٢٠٠٨	٤٣٥٢,٠٠	٢٤٠٧,٠٠	٥٥,٣١	١٩١٩,٠٠	٤٤,٠٩	١١,٠٠	٠,٢٥	٣,٠٠	٠,٠٧
٢٠٠٩	٥٥١٨,٠٠	٣٣٢٢,٠٠	٦٠,٢٠	٢١٦٣,٠٠	٣٩,٢٠	١٦,٠٠	٠,٢٩	١٧,٠٠	٠,٣١
متوسط الفترة الأولى	٥٢٥٦,٢٠	٣٠٣٤,٨٠	٥٧,٧٤	٢٠٧٩,٥٠	٣٩,٧٨	٥٥,٢٠	١,٠٦	٢٢,٦٠	٠,٣٨
٢٠١٠	٥٩١٩,٠٠	٣٥٥٧,٠٠	٦٠,٠٩	٢٣٢٨,٠٠	٣٩,٣٣	١٨,٠٠	٠,٣٠	١٦,٠٠	٠,٢٧
٢٠١١	٥٤٢٧,٠٠	٣٢٨٤,٠٠	٦٠,٥١	٢١١٠,٠٠	٣٨,٨٨	١٥,٠٠	٠,٢٨	١٨,٠٠	٠,٣٣
٢٠١٢	٧٤٢٧,٠٠	٤٤٨٢,٠٠	٦٠,٣٥	٢٩٠٠,٠٠	٣٩,٠٥	٢٠,٠٠	٠,٢٧	٢٥,٠٠	٠,٣٤
٢٠١٣	٧٦٣٦,٠٠	٤٥٩٦,٠٠	٦٠,١٩	٢٩٩٦,٠٠	٣٩,٢٤	٢١,٠٠	٠,٢٨	٢٣,٠٠	٠,٣٠
٢٠١٤	٧٤٦٣,٠٠	٤٤٩٦,٠٠	٦٠,٢٤	٢٩٢١,٠٠	٣٩,١٤	٢١,٠٠	٠,٢٨	٢٥,٠٠	٠,٣٣
٢٠١٥	١٢٣٠١,٠٠	٦٥٨٨,٠٠	٥٣,٥٦	٤٧٨٧,٠٠	٣٨,٩٢	٢٢٣,٠٠	١,٨١	٢٤٨,٠٠	٢,٠٢
٢٠١٦	٨٥٦١,٠٠	٤٥٢١,٠٠	٥٢,٨١	٣٣٨٣,٠٠	٣٩,٥٢	١٥٦,٠٠	١,٨٢	١٨٢,٠٠	٢,١٣
٢٠١٧	٩١٢٠,٠٠	٤٨٦٩,٠٠	٥٣,٣٩	٣٤٧٢,٠٠	٣٨,٠٧	١٥٩,٠٠	١,٧٤	٢٨٢,٠٠	٣,٠٩
٢٠١٨	٨٠٥٨,٠٠	٤٣١٩,٠٠	٥٣,٦٠	٣١٢٥,٠٠	٣٨,٧٨	١٥١,٠٠	١,٨٧	١٥٧,٠٠	١,٩٥
متوسط الفترة الثانية	٧٩٩٠,٢٢	٤٥٢٣,٥٦	٥٧,١٩	٣١١٣,٥٦	٣٨,٩٩	٨٧,١١	٠,٩٦	١٠٨,٤٤	١,٢٠
المتوسط	٦٤٨٦,٥١	٣٧٠٤,٧٤	٥٧,٤٨	٢٥٤٤,٨٣	٣٩,٤٠	٦٩,٥٦	١,٠١	٦٣,٢٦	٠,٧٧

المصدر ١-جمعت وحسبت من وزارة الزراعة واستصلاح الأراضى : الهيئة العامة لتنمية الثروة السمكية، نشرة إحصاءات الإنتاج السمكى،القاهرة، أعداد متفرقة.
٢-الجهاز المركزى للتعبئة العامة والإحصاء،الكتاب الإحصائى السنوى، احصاءات الثروة السمكية فى مصر، القاهرة، أعداد متفرقة.

جدول ٦. التقدير القياسى لدالة الإنتاج السمكي من بحيرة مريوط خلال الفترة (٢٠٠٠-٢٠١٨) بإستخدام نموذج شيفرSchaefer:

نموذج شيفر	الجزء المقطوع من المحور الصادى (a)	الميل (b)	الإنتاج الأقصى المستدام (MSY)(طن)	جهد الصيد المحقق لأقصى غلة مستدامة ($f_{m.s.y}$) (مركب)	R^2	F
بحيرة مريوط	١٩,٢٩	-٠,٠١٢	٧,٧٥	٨٠٤	٠,٧٠١	٣١,٠٤**

المصدر: جمعت وحسبت من نتائج تحليل البيانات الواردة فى جدول رقم (٧) بإستخدام نموذج Schaefer



شكل ٣. مقارنه جهد الصيد السنوى الفعلى وجهد الصيد المحقق لاقصى غله مستدامه المقدرة بنموذج شيفر لبحيرة مريوط خلال الفترة ٢٠٠٠-٢٠١٨

المصدر:بيانات جدول (٧)

جدول ٧. إنتاجية المركب وعدد مراكب الصيد ببحيرة مريوط خلال الفترة (٢٠٠٠-٢٠١٨).

السنوات	متوسط إنتاجية المركب (كجم/مركب)	عدد مراكب الصيد (مركب)
	Y	X
٢٠٠٠	٤,٨٤	١٣١٨,٠٠
٢٠٠١	٤,٧٠	١٣١٨,٠٠
٢٠٠٢	٣,٥٤	١٤٩٩,٠٠
٢٠٠٣	٣,٦٢	١٣٤٣,٠٠
٢٠٠٤	٤,٠٨	١٢٣٣,٠٠
٢٠٠٥	٥,٣٦	٩٨٧,٠٠
٢٠٠٦	٥,٢٦	٩٩٠,٠٠
٢٠٠٧	٣,٩١	١١٢٨,٠٠
٢٠٠٨	٤,٠١	١٠٨٦,٠٠
٢٠٠٩	٤,٦٧	١١٨١,٠٠
٢٠١٠	٤,٥٣	١٣٠٨,٠٠
٢٠١١	٤,٧٤	١١٤٥,٠٠
٢٠١٢	٧,١٦	١٠٣٨,٠٠
٢٠١٣	٩,٠٤	٨٤٥,٠٠
٢٠١٤	٨,٨٥	٨٤٣,٠٠
٢٠١٥	١٢,١٤	١٠١٣,٠٠
٢٠١٦	١٠,٥٠	٨١٥,٠٠
٢٠١٧	١١,٤٧	٧٩٥,٠٠
٢٠١٨	١٣,٨٧	٥٨١,٠٠
المتوسط	٦,٦٥	١٠٧٧

المصدر: جُمعت وحسبت من بيانات جدول (٣).

ويوضح الشكل رقم (٣) أيضاً وجود إفراط فى عملية الصيد خلال فترة الدراسة، حيث يزيد جهد الصيد الفعلى عن جهد الصيد المحقق لأقصى غلة مستدامة فى أعوام ٢٠٠٠، ٢٠٠١، ٢٠٠٢، ٢٠٠٣، ٢٠٠٤، ٢٠٠٧، ٢٠٠٨، ٢٠٠٩، ٢٠١٠، ٢٠١١.

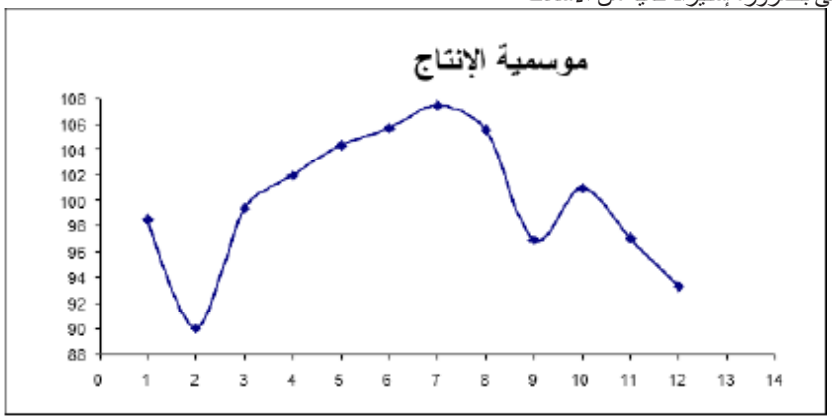
قياس التقلبات الموسمية الإنتاجية

تعرف التقلبات الإنتاجية الموسمية بأنها تحركات متكررة في الإنتاج تحدث في فترة زمنية قدرها ١٢ شهر، ويتعرض الإنتاج السمكى بطبيعته لتقلبات سنوية وموسمية شديدة ترجع بصفة رئيسية إلى العديد من العوامل الاقتصادية والبيولوجية والتشريعية والظروف الطبيعية والبيئية ، الأمر الذى يؤثر بدوره على النشاط الإنتاجى والتجارى لمصايد الأسماك (عبد الحافظ و الكريونى ١٩٩٨). وتأتى أهمية دراسة موسمية الإنتاج السمكى وتقلباتها لما لها من أهمية فى تخطيط السياسات الإنتاجية والتسويقية، فضلا عن تأثر عوامل أخرى بتلك الموسمية كموسمية العمل، وموسمية الدخل والتقلبات السعرية ليس فقط للأسماك بل أيضاً لبدائلها فى معظم الأحيان. يضاف الى ذلك إبراز دور الاستزراع السمكى بأشكاله المتعددة فى تعويض النقص فى المعروض من الإنتاج السمكى فى مواسم الانخفاض، وتحديد المواعيد والمواسم التى تقضى بضرورة إستيراد كمية من الاسماك لسد هذا العجز بطريقة توفر فى تكاليف التخزين والنقل وتحدث التوازن المطلوب، وتحد من التقلبات الشديدة فى المعروض سواء كان ذلك من الناتج المحلى للموارد الطبيعية أو عن طريق زيادة الاستثمار فى مجال الاستزراع السمكى أو الاستيراد فى الوقت المناسب (النوبى ٢٠١٣).

قياس التقلبات الموسمية الإنتاجية ببحيرة مريوط

بدراسة التقلبات الإنتاجية السمكية الموسمية بالبحيرة خلال الفترة (٢٠٠٠-٢٠١٨) اتضح من تقدير النسب الموسمية الشهرية وجود فترتين متميزتين . أولاهما تضم الشهور يناير، فبراير، مارس، سبتمبر، نوفمبر، وديسمبر وتتسم بانخفاض الناتج السمكي في تلك الفترة عن المتوسط العام بنسب موسمية بلغت حوالي ٩٨,٥١، ٨٨,٩، ٩٩,٤، ٩٦,٩١، ٩٧,٠٥، ٩٣,٣ علي الترتيب. وقد يرجع ذلك الانخفاض للناتج في ذلك الفترة إلى البيات الشتوى لبعض الأسماك في بعض شهور السنة.

أما الفترة الثانية فتضم شهور إبريل، مايو، يونيو، يوليو، أغسطس، وأكتوبر وتتسم بارتفاع الناتج السمكي من البحيرة عن المتوسط العام بنسب موسمية بلغت ١٠١,٩٥، ١٠٤,٣٣، ١٠٥,٦٧، ١٠٧,٤٣، ١٠٥,٥٤، ١٠٠,٩٢ علي الترتيب.وقد



شكل ٢. التقلبات الموسمية الشهرية للإنتاج السمكى من بحيرة مريوط خلال الفترة (٢٠٠٠-٢٠١٨).

المصدر: جُمعت وحسبت من بيانات جدول (٨).

جدول ٨. التقلبات الموسمية الإنتاجية لبحيرة مريوط السمكية خلال الفترة (٢٠٠٠-٢٠١٨).

السنة والشهر	يناير	فبراير	مارس	ابريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	اكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	الإجمالى	المتوسط
٢٠٠٠	٥٥٦	٥٢٤	٥٢٠	٥٠٩,٠٠	٤٩٧	٥٩٢	٥٣٠,٠٠	٥٦٨,٠٠	٥٤٦,٠٠	٥٥٦,٠٠	٥١١,٠٠	٥٣٧,٠٠	٦٣٨٣	٥٣٧,١٧
٢٠٠١	٥٨٥	٤٠٢	٤٧٣	٥٧٧,٠٠	٦٢٧	٤٩٧	٥١٥,٠٠	٤٧٦,٠٠	٤٩٤,٠٠	٥٠٥,٠٠	٥٠٥,٠٠	٥٤٦,٠٠	٦٢٠٠	٥١٦,٨٣
٢٠٠٢	٥١٧	٤٨٢	٤٦٩	٤٥٢,٠٠	٤٩٥	٤٥٧	٣٥٥,٠٠	٤٠٠,٠٠	٤٠٢,٠٠	٣٩٢,٠٠	٤٠٣,٠٠	٤٧٩,٠٠	٥٣٠٣	٤٤١,٩٢
٢٠٠٣	٤٥٧	٤١٠	٤١٦	٣٩٦,٠٠	٤٢٠	٤٢٩	٤٠٢,٠٠	٤٠٣,٠٠	٤٠٦,٠٠	٣٨٧,٠٠	٣٨٥,٠٠	٣٥٠,٠٠	٤٨٦١	٤٠٥,٠٨
٢٠٠٤	٤٥٧	٣٧١	٤٠٣	٤٢٩,٠٠	٤٤٠	٤٤٢	٤١٤,٠٠	٤٣٧,٠٠	٤٣١,٠٠	٤٠٦,٠٠	٤٠٨,٠٠	٣٨٦,٠٠	٥٠٢٤	٤١٨,٦٧
٢٠٠٥	٤٧٤	٤٠٦	٤٢٦	٤٤٨,٠٠	٤٥٨	٤٥٦	٤٢٨,٠٠	٤٥٩,٠٠	٤٥٩,٠٠	٤٢٧,٠٠	٤٣٥,٠٠	٤١٦,٠٠	٥٢٩٢	٤٤١,٠٠
٢٠٠٦	٤١٣	٤١٣	٤١٦	٤٤٣,٠٠	٤٥٣	٤٥٣	٤٢١,٠٠	٥٢٥,٠٠	٤٥١,٠٠	٤١٢,٠٠	٤٢٠,٠٠	٣٩١,٠٠	٥٢١١	٤٣٤,٢٥
٢٠٠٧	٤٠٨	٣٤٧	٣٥٢	٣٧٥,٠٠	٣٨١	٣٨٥	٣٥٦,٠٠	٣٨٥,٠٠	٣٨٤,٠٠	٣٥٤,٠٠	٣٥٦,٠٠	٣٣٠,٠٠	٤٤١٣	٣٦٧,٧٥
٢٠٠٨	٤٠١	٣٣٧	٣٥٠	٣٨٨,٠٠	٣٨٢	٣٨٢	٣٥٩,٠٠	٣٨٣,٠٠	٣٨٦,٠٠	٣٤٦,٠٠	٣٥٨,٠٠	٢٨٠,٠٠	٤٣٥٢	٣٦٢,٦٧
٢٠٠٩	٤٠٦	٣٥٩	٤١٦	٤٥٨,٠٠	٣٣٥	٥٢٥	٥٦٢,٠٠	٤٢٨,٠٠	٤٦٠,٠٠	٥٥٩,٠٠	٥٧٣,٠٠	٤١٠,٠٠	٥٥١٨	٤٥٧,٥٨
٢٠١٠	٣٢٦	٢٩٢	٥٢٧	٤٥٣,٠٠	٤٧١	٧٩٠	٧٨٣,٠٠	٦٣٠,٠٠	٤٢٣,٠٠	٤٢٢,٠٠	٤٣٩,٠٠	٣٦٣,٠٠	٥٩١٩	٤٩٣,٢٥
٢٠١١	٢٩٣	٢٨٢	٣١٠	٤٠٨,٠٠	٥٨٧	٥٤٦	٥٩١,٠٠	٤٦٣,٠٠	٣٩٦,٠٠	٤٤٦,٠٠	٤٩٩,٠٠	٦٠٣,٠٠	٥٤٢٧	٤٥٢,٠٠
٢٠١٢	٥٨٠	٤٩٢	٥٢٧	٦٠٢,٠٠	٦٤٨	٦٠٦	٦٥٤,٠٠	٧١٢,٠٠	٦٦١,٠٠	٦٥٨,٠٠	٥٣٣,٠٠	٧٠٩,٠٠	٧٤٢٧	٦١٥,١٧
٢٠١٣	٥٥٥	٦١٤	٦٧٤	٦٦٨,٠٠	٦٨٠	٦٥٥	٦٦٣,٠٠	٦٥٩,٠٠	٦٣٥,٠٠	٥٦٩,٠٠	٦٠٨,٠٠	٦٢٠,٠٠	٧٦٣٦	٦٣٣,٣٣
٢٠١٤	٦١٩	٥٠٤	٦٠٠	٦١٠,٠٠	٦٢٨	٦٤٨	٦٦٣,٠٠	٦٧٩,٠٠	٦٤٦,٠٠	٦٣٥,٠٠	٥٨٨,٠٠	٦٤٣,٠٠	٧٤٣٦	٦٢١,٩٢
٢٠١٥	٩٧٢	٨٨٠	١٠٦٦	١١٦٨,٠٠	١١٥١	١٠٦٠	١١٣٣,٠٠	١١٣١,٠٠	٦٩٥,٠٠	١٣٠٣,٠٠	١١٠٧,٠٠	٦٣٥,٠٠	١٢٣٠١	١٠٢٥,٠٨
٢٠١٦	٦٨٣	٧٢٠	٨٨٤	٦٩٧,٠٠	٦٩٥	٦٩٨	٧٩٨,٠٠	٧٨٢,٠٠	٦٤٧,٠٠	٦٩٧,٠٠	٦٨١,٠٠	٥٩٧,٠٠	٨٥٦١	٧١٤,٩٢
٢٠١٧	٧٥٣	٨١٠	٧٨٥	٧٥٢,٠٠	٧٦٨	٦٨٥	٧٥٩,٠٠	٨١٩,٠٠	٧٩٥,٠٠	٧٣٦,٠٠	٧٣٦,٠٠	٧٣٢,٠٠	٩١٢٠	٧٦٠,٨٣
٢٠١٨	٧٦٢	٥٨٥	٦٩٥	٧٤٠,٠٠	٧٠٤	٦٥٣	٧٥٥,٠٠	٦٠٦,٠٠	٧٣٣,٠٠	٦٥٦,٠٠	٥٢٠,٠٠	٦٤٩,٠٠	٨٠٥٨	٦٧١,٥٠
المتوسط	٥٣٧	٤٨٥	٥٤٢	٥٥٦,٤٧	٥٦٩	٥٧٦	٥٨٦,٣٧	٥٧٦,٠٥	٥٢٨,٩٥	٥٥٠,٨٤	٥٢٩,٧٤	٥٠٩,٢٦	٦٥٤٩	٥٤٥,٨٤
الحد الأدنى	٢٩٣	٢٨٢	٣١٠	٣٧٥,٠٠	٣٣٥	٣٨٢	٣٥٥,٠٠	٣٨٣,٠٠	٣٨٤,٠٠	٣٤٦,٠٠	٣٥٦,٠٠	٢٨٠,٠٠	٤٣٥٢	
الحد الأعلى	٩٧٢	٨٨٠	١٠٦٦	١١٦٨,٠٠	١١٥١	١٠٦٠	١١٣٣,٠٠	١١٣١,٠٠	٧٩٥,٠٠	١٣٠٣,٠٠	١١٠٧,٠٠	٧٣٢,٠٠	١٢٣٠١	
النسب الموسمية	٩٨	٨٨	٩٩	١٠١,٩٤٩	١٠٤	١٠٥	١٠٧,٤٢٥	١٠٥,٥٣٦	٩٦,٩٠٦	١٠٠,٩١٧	٩٧,٠٥٠	٩٣,٢٩٩		

المصدر: الهيئة العامة للزراعة واستصلاح الأراضى، الهيئة العامة اتنمية الثروة السمكية: نشرة إحصاءات الإنتاج السمكى، القاهرة، أعداد متفرقة.
http//www.campas.gov.eg/الجهاز المركزى للتعبئة العامة والإحصاء ،

يعزى ذلك إلى أن معظم الأسماك تبدأ في التكاثر والتوالد في الصيف فتنمو ويظهر أثرها في تلك الشهور. (جدول ٨) وشكل (٢).

التوصيات

إتساقاً مع ماتقدم من نتائج بحثية، فيمكن التوصية بما يلى:

١- المراعاة المستمرة للحد الأقصى المسموح به لعدد قوارب الصيد العاملة بالبحيرة وفقاً لأسس فنية وإقتصادية.

٢- دراسة تخصيص قوارب الصيد وفقاً لجهد الصيد وتضمينها بتصاريح الصيد من خلال التعاون بين إدارة البحيرة وشيوخ الصيادين والتعاونيات السمكية بالبحيرة بما يضمن الإستخدام المستدام لموارد البحيرة.

المراجع

الجهاز المركزى للتعبئة العامة والإحصاء، النشرة السنوية لإحصائيات الإنتاج السمكى، أعداد متفرقة.

الزهيرى، السيد أحمد، رشدى شوقى العدوى، شروق بسيونى الصاوى (٢٠٢٠) دراسة بيو-اقتصادية لإمكانيات تنمية مصايد بحيرة المنزلة. مجلة العلوم الزراعية المستدامة، كلية الزراعة، جامعة كفرالشيخ مجلد ٤٦، عدد٣، ص ص: ١٥٩-١٧١.

الزهيرى، السيد أحمد، رشدى شوقى العدوى و شروق بسيونى الصاوى (٢٠٢٠) دراسة اقتصادية لمحددات الإنتاج السمكى لبحيرة البرلس. مجلة العلوم الزراعية المستدامة، كلية الزراعة، جامعة كفرالشيخ، مجلد ٤٦، عدد٢، ص ص: ١٣٥-١٤٦.

العيسوى، أحمد عبدالحميد محمد (٢٠١٧) دراسة اقتصادية للإنتاج السمكى من بحيرة مريوط، رسالة ماجستير، قسم الإقتصاد وإدارة الأعمال الزراعية، كلية الزراعة جامعة الإسكندرية.

مزروع، ياسر سيد أحمد و رشدى شوقى العدوى (٢٠١٥) دراسة اقتصادية للعلاقة بين الإفراط فى عمليات الصيد وتلوث البيئة على الإستخدام المستدام للموارد الطبيعية للبحيرات المصرية دراسة حالة بحيرة البرلس. مجلة الإقتصاد الزراعى والعلوم الإجتماعية، كلية الزراعة، جامعة المنصورة، مجلد ٦، عدد (١٢)، ص ص: ٢٢٣٣-٢٢٤٧.

منظمة الأغذية والزراعة العالمية (٢٠٠٤) حالة الموارد السمكية وتربية الأحياء المائية فى العالم، مصلحة مصايد الأسماك، روما.

النوبى، الحسين خليل (٢٠١٣) دراسة اقتصادية للثروة السمكية فى جمهورية مصر العربية. رسالة دكتوراة،قسم الإقتصاد وإدارة الأعمال الزراعية، كلية الزراعة، جامعة الإسكندرية.

El-Gammal FI, Mehanna SF (1999). Maximum Sustainable Yield of the demersal fish resources exploited by trawling in the Gulf of Suez with special reference to Shrimp fishery. The role of Science in the Development of Egyptian Society and Environment, 23-24: 198-210.

Sparre P, Venema SC (1988). Introduction to Tropical Fish Stock. Assessment. Part 1. Fisheries and Aquaculture Department, FAO Fisheries Technical pages, No 306, Rome, FAO, P 280.

An Economic Study of The Impact of Overexploitation on Sustainable Use for Fish Resources in the Egyptian Lake Mariout

Roshdy Shawky Eladawy
Department of Agricultural Economics- Faculty of Agriculture - Kafr El- Sheikh University

OVEREXPLOITATION is one of the most important problems facing Lake Mariout, due to its negative impact on the quantity of fish production in the coming seasons, and the lake also faces the causes that led to a decrease in its area from 204 thousand feddans in 1798 to 17 thousand feddans in 2018. The research problem is represented in the fluctuation in the total fish production of the lake and the fluctuation of the main culture production (tilapia) from it to the total fish production in them from 61.38% as a maximum in 2001 to 52.38% as a minimum in 2000. The research aims mainly to identify the effect of overfishing on the sustainable use of fishery resources in the Egyptian Lake Mariout. Surplus production models It was found from the estimated results that there is wasteful use of fishing boats in the lake by 273 boats, or about 34% of the maximum number of boats in the lake, as the actual fishing effort exceeded the fishing effort achieved for the maximum sustainable yield, which indicates. The study recommends the continuous review of the maximum permissible number of fishing boats operating in the lake according to technical and economic principles, in order to ensure sustainable use of the materials in the lake, while studying the allocation of fishing boats according to the fishing effort and including them with permits for fishing, in cooperation between the lake administration, fish cooperatives and elders of fishermen.

Keywords: Overexploitation, seasonal fluctuations, Schaefer model, fish production, maximum yield effort, Lake Mariout, Fish resources.

*corresponding author. sehsm.hashem@iesr.asu.edu.eg