SCREENED BY iThenticate Professional Plagiarism Prevention

The Estimating of Maximum Sustainable Yield from the Nile River in Egypt

تقدير أقصى ناتج سمكي مستدام من نهر النيل في مصر

Noura Mamdouh Tantawy[1]&Shimaa Mahmoud Haggag[2]
1.Agricultural Economics Research Institute -Agricultural Research Centre – Egypt.
2.National Institute of Oceanography and Fisheries NIOF, Fisheries Division, Egypt.

DOI: 10.21608/JALEXU.2023.236362.1155

Article Information

Received: September 13th 2023

Revised: September 15th 2023

Accepted: September 15th 2023

Published: September 30th 2023

ABSTRACT: The research aimed to estimate the maximum sustainable yield from the Nile River in Egypt, and this can be achieved through the following sub-objectives: (1) Studying evolution of the total fish production from the Nile River in Egypt during the period (2006-2020), (2) Studying evolution of the number of sailing fishing units. (Third degree) for catching fish production from the most important areas overlooking the Nile River in Egypt during the research period. (3) Estimating the maximum sustainable yield and the fishing effort that attainable for the sustainability of the Nile River in Egypt during the same research period.

In achieving its objectives, The research relied on the use of some descriptive and quantitative economic analysis methods in analyzing data related to the subject of the research and specifically the following economic methods and models were use: (1) Some statistical methods such as arithmetic averages and Geometric mean, and percentages ratio, (2) The annual changes rates for economic variables using the growth function, and surplus production model for Fox to estimate the maximum sustainable yield and the fishing effort that attainable for the most important distinct areas on the Nile River in Egypt during the period (2006-2020).

The research is based on published secondary data from Fish Statistics Year Book by General Authority for Fish Resources Development (GAFRD) for Ministry of agriculture and land reclamation.

The research reached to results: The most important fish production areas overlooking the Nile River in terms of production were: the Central Delta region, which ranks first with a rate of about 45.31%, followed by the Nile Valley region with a rate of about 31.25%, and statistical significance has not been established for them during the period (2006-2020), which indicates a fluctuation in the quantities of fish production for them around the average, as for the Damietta region, it ranked third with a rate of about 10.95%, followed by the Aswan region with a rate of about 9.59%. The statistical significance for them was proven with high rates of decrease of about 5%, 15.5%.

The statistical significance of the Fox model was proven at the probability level of 0.01 for both the Central Delta and the Nile Valley regions, while the statistical significance was not proven for both the Damietta and Aswan regions, which indicates that there is no over fishing in them.

The results of the Fox model indicated that the MSY from the central delta region can be caught without disturbing the biological balance was estimated about 34.29 thousand tons at optimum Fishing effort level, which attainable for the MSY by about 5,500 boats. And the actual production exceeded the max. allowable production according to the Fox model during the period (2006-2020), with the exception of years 2008, 2012, 2013, 2014 and 2017, which indicates excessive The fishing process, in addition to the increase in the Fishing effort which represented in the number of sailing fishing boats (third degree) in the central delta region in compared to the estimated F_{max}, which attainable for the MSY in 2006 and 2009 about 1693, 6 boats, respectively, The results of the Fox model indicated that the MSY from the Nile Valley region can be caught without disturbing the biological balance was estimated about 18.92 thousand tons at optimum F_{max} level, which attainable for the MSY by about 1000 boats. And the actual production exceeded the max. allowable production according to the Fox model during the period (2006-2020), with the exception of years 2008 and 2013, which indicates excessive The fishing process, in addition to the increase in the Fishing effort which

Journal Article © 2023 by (JAAR) is licensed under CC BY-NC 4.0

represented in the number of sailing fishing boats (third degree) in the Nile Valley region in compared to the estimated F_{max}, which attainable for the MSY about 1473 boats as an average for the research period.

The research recommends: (1) Tightening oversight to implement the fishing law and combat illegal fishing activities to preserve the stock of fish species to the extent that protects it from decrease and then to the point of depletion, especially in the central Delta and Nile Valley regions. (2) Intensify efforts to improve the management and protection of fish resources in the Nile River, especially in light of future challenges such as climate change, pollution, and human encroachment.

Keywords: Maximum Sustainable Yield, Fox model, Fishing effort, Nile River and Egypt.

المقدمة

تُعد الأسماك أحد أهم مصادر سد الفجوة الغذائية من البروتين الحيواني في مصر، ويرجع ذلك لانخفاض سعرها مقارنة بمصادر البروتين الحيواني الأخرى، كما تتميز بأنها مصدر هام للأحماض الأمينية أوميجا 3[17]، وتتعدد مصادر الإنتاج السمكي في مصر، حيث تتضمن كلاً من المصايد الطبيعية والاستزراع السمكي، وتشتمل المصايد الطبيعية على كلاً من المصايد البحرية والبحيرات ونهر النيل وفروعه، ويساهم نهر النيل خلال الفترة (2006–2020م) بنحو 22% من إجمالي إنتاج المصايد الطبيعية للأسماك[12]، ولا تقتصر أهمية نهر النيل على صيد الأسماك فحسب، بل يُعد نهر النيل المصدر الأساسي للمياه في جمهورية مصر العربية، حيث تبلغ حصة مصر من مياهه حوالي 55,5 مليار م^3 تُمثِل نحو 79,3% من الموارد المائية وتغطي 95% من الاحتياجات المائية[17]، ويعتمد عليه القطاع الزراعي في الإنتاج، كما له جانب سياحي فهو مَعلَمْ من معالم الجذب السياحية.

وتعتبر عملية الصيد من أهم العوامل المؤثرة على المخزون السمكي، ونظراً لأهمية استدامة مصايد الأسماك في الحفاظ على المخزون السمكي للأجيال القادمة، فإن ذلك يتطلب عدم تجاوز أقصى ناتج مستدام[18]، كما أن التلوث أيضا من أهم العوامل المؤثرة على المخزون السمكي، حيث كشفت تقارير جهاز شئون البيئة أن نهر النيل في مصر يعاني من تلوث حاد، حيث يتم إلقاء وصرف أكثر من حوالي 4 مليار م^3 سنوياً فيه من المخلفات الزراعية والصناعية، والتي تحمل أحماضاً ومواد عضوية ومبيدات حشرية وزراعية ومعادن ثقيلة قد تتسبب إلى نفوق الأسماك[3].

المشكلة البحثية:

نظراً لأهمية الأسماك كأحد أهم مصادر البروتين الحيواني، حيث تُساهم بنحو 28% من مصادر البروتين الحيواني في مصر[15]، ويُعد نهر النيل أحد المصايد الطبيعية للناتج السمكي التي لابد من الحفاظ عليها من العوامل المؤثرة فيها والتي من أهمها الصيد الجائر[5]، وذلك لتحقيق التنمية المستدامة للناتج السمكي للأجيال القادمة. لذا أصبح من الضروري ايضاح أهمية تنظيم استغلال الموارد المائية السمكية بنهر النيل في مصر، الأمر الذي يتطلب تقدير أقصى ناتج مُستدام وجهد الصيد المُحقق للإستدامة لأهم مناطق الناتج السمكي المُطلة على نهر النيل، وذلك لعمل توازن بين زيادة الإنتاج والحفاظ على المخزون السمكي بالقدر الذي يحميه من التناقص والإنقراض على المدى الطويل.

الأهداف البحثية:

يستهدف البحث تقدير أقصى ناتج سمكي مستدام من نهر النيل في مصر، ويمكن تحقيق ذلك من خلال الأهداف الفرعية التالية: (1) دراسة تطور إجمالي الناتج السمكي من نهر النيل بمصر خلال الفترة (2006–2020م)، (2) دراسة تطور عدد وحدات الصيد الشراعية (درجة ثالثة) الخاصة بصيد الناتج السمكي من أهم المناطق المُطلة على نهر النيل في مصر خلال فترة البحث، (3) تقدير أقصى ناتج سمكي مُستدام وجهد الصيد المُحقق للإستدامة لأهم مناطق الإنتاج السمكي المُطلة على نهر النيل في مصر خلال نفس فترة البحث.

الأسلوب البحثي:

اعتمد البحث في تحقيق أهدافه على استخدام بعض أساليب التحليل الاقتصادي الوصفي والكمى في تحليل البيانات المُتعلقة بموضوع البحث، وعلى وجه التحديد تم استخدام الأساليب والنماذج الاقتصادية التالية: (1) بعض الأساليب الإحصائية الوصفية كالمتوسطات الحسابية والهندسية، والنسب المئوية، (2) بعض الأساليب الإحصائية الكمية مثل معدلات التغير السنوي للمتغيرات الاقتصادية باستخدام دالة النمو، ونموذج فائض الإنتاج لفوكس لتقدير أقصى ناتج سمكي مستدام، وجهد الصيد المُحقِق للإستدامة لأهم المناطق المُطلة على نهر النيل في مصر خلال الفترة (2006–2020م).

مصادر البيانات:

اعتمد البحث في تحقيق أهدافه على البيانات الإحصائية الثانوية المنشورة في كتاب الإحصاءات السمكية السنوى الصادر عن الهيئة العامة لتنمية الثروة السمكية General Authority for Fish Resources Development (GAFRD) التابعة لوزارة الزراعة واستصلاح الأراضي.

الإطار النظري:

المفاهيم البحثية المُتعلِقة بموضوع البحث:

1. المخزون السمكي: هو مجموعة من أسماك الصنف الواحد الذي يضمن تكرارية واستمرار الناتج السمكي متواجدة في مكان واحد[6].

2. الصيد الجائر: هو الحد الذي يتخطى المُستوى الحرج للاستغلال، والذي يؤدي إلى تقليل الحد الأدنى للمخزون السمكي مما يؤدي إلى انخفاض القدرة على تنميته[7].

3. جهد الصيد: هو قياس تأثير مجموع وسائل الصيد المستخدمة من قبل الصيادين لاستغلال المخزون السمكي[2].

4. التنمية المستدامة: يقصد بها الإدارة والمحافظة على المورد الطبيعي واستخدام المتغيرات التكنولوجية والمؤسسية على نحو يتضمن التلبية المستمرة لإحتياجات الأجيال الحالية واللاحقة من البشر بصورة مستمرة، وهذه التنمية في قطاعي الزراعة والمصايد السمكية[17].

5. أقصي ناتج مستدام: وهو أقصى قدر من الناتج السمكي الممكن صيده خلال فترة زمنية (سنة) من المخزون السمكي تحت الظروف البيئية السائدة، والذي يحافظ على قدرة المخزون السمكي على التكاثر والبقاء ويطلق عليه أيضاً الطاقة الكامنة لمخزونات الأسماك، وذلك لتحقيق التوازن البيولوجي، ويُقدر بنحو 25%، 30% من المخزون السمكي، وذلك في حالة المصايد التي لم تتعرض لصيد جائر، وهذه النسبة تقل كثيراً في حالة الصيد الجائر[1].

الإطار التحليلي:

نماذج فائض الإنتاج:

تهدف هذه النماذج إلى تقدير المستوى الأمثل لجهد الصيد (F_{max})، للمحافظة على المورد السمكي من الإستنزاف، وذلك من خلال تحديد أقصى ناتج مستدام (MSY) فى ظل الأوضاع التى عليها المصايد المستهدفة، لتقدير أقصى مُعدل مسموح به من وحدات الصيد[18].

ويعتبر نموذج فائض الإنتاج لـ(فوكس 1970م)[13] من أكثر النماذج دقة والتى طُبقت على نطاق واسع، ويعتمد على افتراضية وجود علاقة إنحدارية بين إنتاجية وحدات جهد الصيد (Y/F)، والجهد المبذول المُقَدر بعدد وحدات الصيد (F)، وتأخذ

$$\frac{Y}{F} = exp^{a+bF}$$

العلاقة الشكل الآسي، والذي من خلاله يُمكن تقدير الجهد الأمثل للصيد (F_{max})، وأقصى ناتج مستدام (MSY) وذلك كما يلي:

والذي أمكن تحويله للصورة النصف لوغاريتمية التالية:

$$\ln\left(\frac{Y}{F}\right) = a + b\,F$$

وبتفاضل المعادلة بالنسبة لعدد وحدات جهد الصيد للحصول على الناتج الحدي ومساواته بالصفر يتم الحصول على أعلى نقطة وهي جهد الصيد المُحقق لأقصى ناتج مستدام كما يلي:

$$Fmax = -\frac{1}{b}$$

وبالتعويض بقيمة F_{max} فى المعادلة نحصل على قيمة أقصى ناتج مستدام والذى يمكن التعبير عنه بالمعادلة التالية:

$$MSY = -\frac{1}{b} * \exp(a-1)$$

النتائج البحثية ومناقشتها

أولاً: تطور إجمالي الناتج السمكي من نهر النيل بمصر خلال الفترة (2006-2020م):

يتضمن نهر النيل بمصر سبعة مناطق رئيسية وهي: المنطقة الغربية (تشمل محافظة البحيرة)، منطقة وسط الدلتا (تشمل دسوق بمحافظة كفر الشيخ، كفر الزيات بمحافظة الغربية، منوف بمحافظة المنوفية، والقناطر وبنها بمحافظة القليوبية)، منطقة دمياط (تشمل المنصورة بمحافظة الدقهلية، الزقازيق بمحافظة الشرقية، ودمياط)، المنطقة الشرقية (تشمل محافظة الإسماعيلية)، منطقة وادي النيل (تشمل محافظات القاهرة والجيزة، الفيوم، بني سويف، المنيا، وأسيوط)، منطقة أسوان (تشمل محافظات سوهاج، قنا، الأقصر، وأسوان)، وترعة السلام والتي تمر بمحافظات الإسماعيلية والشرقية والدقهلية ودمياط وبورسعيد وشمال سيناء.

ويتضح من البيانات الواردة في جدولي (1، 2)، وشكل (1) ما يلي:

تراوح إجمالى الناتج السمكي من نهر النيل بمصر خلال الفترة (2006- 2020م) بين حد أدنى بلغ حوالي 66,06 ألف طن عام 2014، وحد أقصي بلغ حوالي 104,98 ألف طن عام 2006، وانخفض بمعدل تناقص سنوي معنوي إحصائياً بلغ نحو 1,8% من المتوسط خلال فترة البحث والبالغ حوالي 79,73 ألف طن، وبمقدار تناقص بلغ حوالي 1,44 ألف طن.

وفيما يلي عرض للتطور الزمني للناتج السمكي المصيد من المناطق السبعة المُطلة على نهر النيل:

1- المنطقة الغربية:

يُمَثِل الناتج السمكي من المنطقة الغربية نحو 0,88% من إجمالي الناتج السمكي بنهر النيل في مصر، وتراوح بين حد أدنى بلغ حوالي 0,47 ألف طن عام 2010، وحد أقصي بلغ حوالي 1,24 ألف طن عام 2006، بمتوسط بلغ حوالي 0,71 ألف طن، ولم تثبت المعنوية الإحصائيه له، بما يشير إلى تذبذب الناتج السمكي من المنطقة الغربية بين الزيادة والنقصان حول المتوسط خلال فترة البحث.

2- منطقة وسط الدلتا:

يُمَثِل الناتج السمكي من منطقة وسط الدلتا نحو 45,59% من إجمالي الناتج السمكي بنهر النيل في مصر، وتراوح بين حد أدنى بلغ حوالي 31,73 ألف طن عام 2012م، وحد أقصي بلغ حوالي 41,68 ألف طن عام 2007، بمتوسط بلغ حوالي 36,13 ألف طن، ولم تثبت المعنوية الإحصائيه له، بما يشير إلى تذبذب الناتج السمكي من منطقة وسط الدلتا بين الزيادة والنقصان حول المتوسط خلال فترة البحث.

3- منطقة دمياط:

يُمَثِل الناتج السمكي من منطقة دمياط نحو 10,75% من إجمالي الناتج السمكي بنهر النيل في مصر، وتراوح بين حد أدنى بلغ حوالي 6,09 ألف طن عام 2018م، وحد أقصي بلغ حوالي 12,82 ألف طن عام 2006، وانخفض بمعدل تناقص سنوي معنوى إحصائياً بلغ نحو 5% من المتوسط خلال فترة البحث البالغ حوالي 8,73 ألف طن، وبمقدار تناقص بلغ حوالي 0,44 ألف طن.

4- المنطقة الشرقية:

يُمَثِل الناتج السمكي من المنطقة الشرقية نحو 2,14% من إجمالي الناتج السمكي بنهر النيل في مصر، وتراوح بين حد أدنى بلغ حوالي 1,41 ألف طن عام 2006م، وحد أقصي بلغ حوالي 2,62 ألف طن عام 2007، بمتوسط بلغ حوالي 1,71 ألف طن، ولم تثبت المعنوية الإحصائيه له، بما يشير إلى تذبذب الناتج السمكي من المنطقة الشرقية بين الزيادة والنقصان حول المتوسط خلال فترة البحث.

5- منطقة وادي النيل:

يُمَثِل الناتج السمكي من منطقة وادي النيل نحو 30,00% من إجمالي الناتج السمكي بنهر النيل في مصر، وتراوح بين حد أدنى بلغ حوالي 18,44 ألف طن عام 2013م، وحد أقصي بلغ حوالي 32,92 ألف طن عام 2017، بمتوسط بلغ حوالي 24,12 ألف طن، ولم تثبت المعنوية الإحصائيه له، بما يشير إلى تذبذب الناتج السمكي من منطقة وادي النيل بين الزيادة والنقصان حول المتوسط خلال فترة البحث.

6- منطقة أسوان:

يُمَثِل الناتج السمكي من منطقة أسوان نحو 6,94% من إجمالي الناتج السمكي بنهر النيل في مصر، وتراوح بين حد أدنى بلغ حوالي 2,37 ألف طن عام 2012م، وحد أقصي بلغ حوالي 18,83 ألف طن عام 2006، وانخفض بمعدل تناقص سنوي معنوى إحصائياً بلغ نحو 15,5% من المتوسط خلال فترة البحث والبالغ حوالي 7,64 ألف طن، وبمقدار تناقص بلغ حوالي 1,18 ألف طن.

7- ترعة السلام:

يُمَثِل الناتج السمكي من ترعة السلام نحو 0,71% من إجمالي الناتج السمكي بنهر النيل في مصر، وتراوح بين حد أدنى بلغ حوالي 0,20 ألف طن عام 2016م، وحد أقصي بلغ حوالي 1,35 ألف طن عام 2011م، وانخفض بمعدل تناقص سنوي معنوى إحصائياً بلغ نحو 13% من المتوسط خلال فترة البحث والبالغ حوالي 0,69 ألف طن، وبمقدار تناقص بلغ حوالي 0,09 ألف طن.

ويتضح مما سبق أن أهم مناطق الإنتاج السمكي المُطلة على نهر النيل والذي يقتصر البحث عليها هي أربعة مناطق تتمثل في منطقة وسط الدلتا التي تحتل المرتبة الأولى في الناتج السمكي لنهر النيل في مصر بنسبة بلغت نحو 45,59%، يليها منطقة وادي النيل بنسبة بلغت نحو 30,00%، ولم تثبت المعنوية الإحصائية لهما خلال فترة البحث مما يدل على تذبذب كميات الناتج السمكي لهما حول المتوسط، أما منطقة دمياط فقد احتلت المرتبة الثالثة للناتج السمكي من نهر النيل بنسبة بلغت نحو 10,75% يليها منطقة أسوان بنسبة بلغت نحو 6,94% وقد ثبتت المعنوية الإحصائية لهما بمعدلات تناقص مرتفعة بلغت نحو 5%، 15,5% مما يستدعي دراسة تقدير جهد الصيد لتلك المناطق ومعرفة إذا كان الصيد الجائر له دور في تذبذب كميات الناتج السمكي أو إنخفاضه.

جدول (1): الأهمية النسبية لمناطق الناتج السمكي المُطلة على نهر النيل في مصر خلال الفترة (2006–2020م). (طن)

السنوات	إجمالي الناتج السمكي	المنطقة الغربية		منطقة وسط الدلتا		منطقة دمياط		المنطقة الشرقية		منطقة وادي النيل		منطقة أسوان		ترعة السلام	
		الناتج السمكي	(%)	الناتج السمكي	(%)	الناتج السمكي	(%)	الناتج السمكي	(%)	الناتج السمكي	(%)	الناتج السمكي	(%)	الناتج السمكي	(%)
2006	104976	1243	1.18	38055	36.25	12816	12.21	1414	1.35	31727	30.22	18830	17.94	891	0.85
2007	97710	745	0.76	41683	42.66	9944	10.18	2615	2.68	26142	26.75	15651	16.02	930	0.95
2008	79688	528	0.66	34127	42.83	10173	12.77	1543	1.94	18866	23.67	13441	16.87	1010	1.27
2009	87335	620	0.71	37508	42.95	10378	11.88	1565	1.79	20892	23.92	15327	17.55	1045	1.20
2010	84648	475	0.56	37873	44.74	10258	12.12	1679	1.98	19096	22.56	14102	16.66	1165	1.38
2011	89712	643	0.72	40172	44.78	11671	13.01	1776	1.98	22632	25.23	11468	12.78	1350	1.50
2012	66623	701	1.05	31731	47.63	9271	13.92	1556	2.34	20203	30.32	2373	3.56	788	1.18
2013	67671	756	1.12	33991	50.23	9258	13.68	1647	2.43	18437	27.25	2725	4.03	857	1.27
2014	66060	786	1.19	32453	49.13	7572	11.46	1610	2.44	19853	30.05	2979	4.51	807	1.22
2015	69704	669	0.96	34631	49.68	7311	10.49	1684	2.42	22596	32.42	2556	3.67	257	0.37
2016	73484	682	0.93	34941	47.55	6310	8.59	1764	2.40	26695	36.33	2888	3.93	204	0.28
2017	77732	714	0.92	33014	42.47	6518	8.39	1707	2.20	32915	42.34	2645	3.40	219	0.28
2018	73739	754	1.02	36158	49.04	6098	8.27	1728	2.34	25909	35.14	2856	3.87	236	0.32
2019	77376	690	0.89	37002	47.82	6795	8.78	1655	2.14	27904	36.06	3037	3.92	293	0.38
2020	79533	609	0.77	38600	48.53	6576	8.27	1690	2.12	27977	35.18	3769	4.74	312	0.39
المتوسط	79732,73	707,67	(*)0,88	36129	(*)45,59	8729,90	(*)10,75	1708,90	(*)2,14	24123	(*)30,00	7643,13	(*)6,94	690,93	(*)0,71

(*) المتوسط الهندسي= $\sqrt[n]{X_1, X_2, X_3, \ldots\ldots X_n}$ حيث: (n): عدد المشاهدات. $X_1, X_2, X_3, \ldots X_n$: قيم المشاهدات.

المصدر: جمعت وحسبت من: وزارة الزراعة استصلاح الأراضي، الهيئة العامة لتنمية الثروة السمكية، **كتاب الإحصاءات السمكية السنوي**، أعداد متفرقة.

جدول (2): تقدير مُعادلات الاتجاه الزمني للناتج السمكي المصيد من المناطق المُطلة على نهر النيل في مصر خلال الفترة (2006-2020م).

رقم المُعادلة	البيان	المُعادلة	F	R^2	معدل التغير السنوي (%)
1	إجمالي الناتج السمكي	Ln(y)= 11.42- 0.018 T (-2.65)*	7.02	0.351	-1.8*
2	المنطقة الغربية	Ln(y)= 6.59- 0.007 T (-0.50)n.s	0.251	0.019	-
3	منطقة وسط الدلتا	Ln(y)= 10.53- 0.005 T (-1.01) n.s	1.03	0.073	-
4	منطقة دمياط	Ln(y)= 9.45- 0.050 T (-8.03) **	64.46	0.832	-5**
5	المنطقة الشرقية	Ln(y)= 7.45- 0.002 T (-0.22)n.s	0.048	0.004	-
6	منطقة وادي النيل	Ln(y)= 9.962 + 0.014 T (1.23)n.s	1.52	0.105	-
7	منطقة أسوان	Ln(y)= 9.849- 0.155 T (-5.23)**	27.38	0.678	-15.5**
8	ترعة السلام	Ln(y)= 7.37 - 0.130 T (-5.21)**	27.13	0.676	-13**

حيث تُمثل:

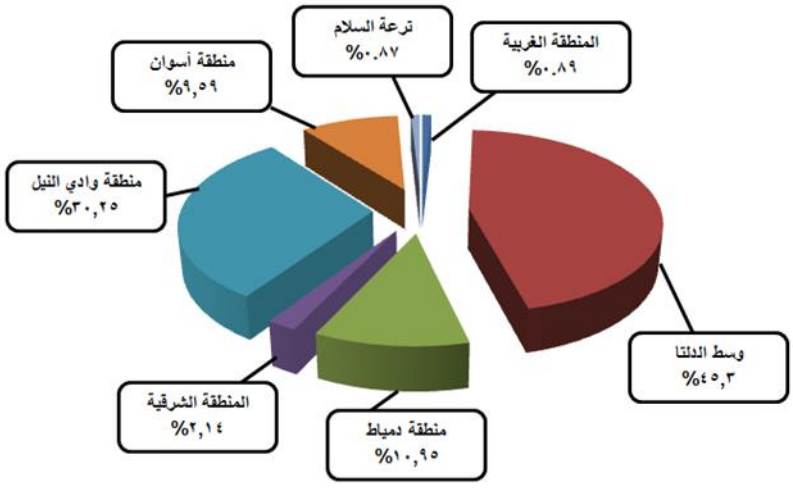
[Ln(Y)]: القيم المُقدرة للمتغير التابع (Y) . (T): متغير الزمن حيث T = 1، 2، .....، 15.

- الأرقام بين القوسين أسفل مُعاملات الانحدار تمثل قيمة (t) المحسوبة.

* تُعني معنوية عند المستوى الإحتمالي 0.05 ** تُعني معنوية عند المستوى الإحتمالي 0,01.

(n.s): تُعني غير معنوية.

المصدر: حُسبت من التحليل الإحصائي للبيانات الواردة في جدول (1) ببرنامج SPSS v.16.



شكل (1): الأهمية النسبية لمناطق الناتج السمكي المُطلة على نهر النيل في مصر خلال الفترة (2006-2020م)

المصدر: البيانات الواردة في جدول (1).

ثانياً: تطور عدد وحدات الصيد الشراعية (درجة ثالثة) الخاصة بصيد الناتج السمكي من أهم المناطق المُطلة على نهر النيل في مصر خلال الفترة (2006– 2020م).

يتضح من البيانات الواردة في جدولي (3، 4) ما يلي:

1– منطقة وسط الدلتا:

تراوح عدد وحدات الصيد بمنطقة وسط الدلتا بين حد أدنى بلغ 3436 مركب عام 2020، وحد أقصى بلغ 7193 مركب عام 2006، وانخفض بمعدل تناقص سنوي معنوي إحصائياً بلغ نحو 3,1% من المتوسط البالغ 4909 مركب، وبمقدار تناقص بلغ 152 مركب.

جدول (3): تطور عدد وحدات الصيد الشراعية (درجة ثالثة) لأهم مناطق الناتج السمكي المطلة على نهر النيل في مصر خلال الفترة (2006– 2020م). (مركب)

السنوات	منطقة وسط الدلتا	منطقة وادي النيل	منطقة دمياط	منطقة أسوان
2006	7193	2868	1275	2466
2007	5487	2737	1279	2298
2008	5429	2852	1235	2227
2009	5506	2731	1421	2140
2010	5457	2962	1336	2271
2011	4812	2587	1233	2013
2012	4437	2518	1173	1822
2013	4319	2271	1193	1681
2014	4667	2712	1423	1806
2015	4723	2463	1237	1877
2016	4773	2405	1263	1739
2017	4615	2060	1214	2377
2018	4383	2274	1196	1609
2019	4391	2107	1154	1498
2020	3436	1559	862	1024
المتوسط	4909	2474	1233	1923

المصدر: جمعت وحسبت من: وزارة الزراعة استصلاح الأراضي، الهيئة العامة لتنمية الثروة السمكية، كتاب الإحصاءات السمكية السنوي، أعداد متفرقة.

جدول (4): تقدير مُعادلات الاتجاه الزمني لوحدات الصيد الشراعية (درجة ثالثة) لأهم المناطق المُطلة على نهر النيل في مصر خلال الفترة (2006–2020م).

رقم المُعادلة	البيان	المُعادلة	F	R^2	معدل التغير السنوي(%)
1	منطقة وسط الدلتا	Ln(y)= 8.73- 0.031 T (-5.64)**	31.79	0.710	−3.1**
2	منطقة وادي النيل	Ln(y)= 8.05- 0.031 T (-5.50)**	30.20	0.699	−3.1**
3	منطقة دمياط	Ln(y)= 7.23 - 0.015 T (-2.49)*	6.22	0.324	−1.5*
4	منطقة أسوان	Ln(y)= 7.85- 0.039 T (-4.29)**	18.38	0.586	−3.9**

حيث تُمثل:

[Ln(Y)]: القيم المُقدرة للمتغير التابع (Y) . (T): متغير الزمن حيث T = 1، 2، .....، 15.

– الأرقام بين القوسين أسفل مُعاملات الانحدار تمثل قيمة (t) المحسوبة.

* تُعني معنوية عند المستوى الإحتمالي 0.05 ** تُعني معنوية عند المستوى الإحتمالي 0,01.

المصدر: حُسبت من التحليل الإحصائي للبيانات الواردة في جدول (3) باستخدام برنامج SPSS v.16.

1– منطقة وادي النيل:

تراوح عدد وحدات الصيد بمنطقة وادي النيل بين حد أدنى بلغ 1559 مركب عام 2020، وحد أقصى بلغ 2962 مركب عام 2010، وانخفض بمعدل تناقص سنوي معنوي إحصائياً بلغ نحو 3,1% من المتوسط البالغ 2474 مركب، وبمقدار تناقص بلغ 76 مركب.

2– منطقة دمياط:

تراوح عدد وحدات الصيد بمنطقة دمياط بين حد أدنى بلغ 862 مركب عام 2020، وحد أقصى بلغ 1423 مركب عام 2014، وانخفض بمعدل تناقص سنوي معنوي إحصائياً بلغ نحو 1,5% من المتوسط البالغ 1233 مركب، وبمقدار تناقص بلغ 18 مركب.

3- منطقة أسوان:

تراوح عدد وحدات الصيد بمنطقة أسوان بين حد أدنى بلغ 1024 مركب عام 2020، وحد أقصى بلغ 2466 مركب عام 2006، وانخفض بمعدل تناقص سنوي معنوي إحصائياً بلغ نحو 3,9% من المتوسط البالغ 1923 مركب، وبمقدار تناقص بلغ 75 مركب.

ثالثاً: تقدير أقصى ناتج سمكي مُستدام وجهد الصيد المُحقق للإستدامة لأهم مناطق الناتج السمكي المُطلة على نهر النيل في مصر خلال الفترة (2006- 2020م).

يتضح من البيانات المُقدَرة في جدول (5) ثبوت المعنوية الإحصائية لنموذج فوكس عند المستوى الإحتمالي 0,01 لكلاً من منطقتي وسط الدلتا، ووادي النيل في حين لم تثبت المعنوية الإحصائية لكلاً من منطقتي دمياط وأسوان مما يدل على عدم وجود ظاهرة الصيد الجائر بهما، وفيما يلي تقدير أقصى ناتج سمكي مستدام وجهد الصيد المحقق للإستدامة لمنطقتي وسط الدلتا ووادي النيل، وذلك على النحو التالي:

1. أقصى ناتج سمكي مستدام وجهد الصيد المحقق للإستدامة لمنطقة وسط الدلتا في مصر

تبين من نتائج نموذج فوكس أن أقصى ناتج سمكي من منطقة وسط الدلتا يُمكن صيده دون الإخلال بالتوازن البيولوجي قُدِرَ بحوالي 34,29 ألف طن، وذلك عند مستوى جهد الصيد الأمثل المُحقِق لأقصى ناتج مستدام والذي قُدِرَ بحوالي 5500 مركب.

وبمقارنة نتائج التحليل الواردة في جدول (5) بالبيانات الواردة في جدول (1) الخاصة بالناتج السمكي لمنطقة وسط الدلتا خلال فترة البحث تبين أن الإنتاج الفعلي قد تعدى أقصى إنتاج مسموح به بناءاً على نموذج فوكس خلال الفترة (2006-2020م) باستثناء أعوام 2008، 2012، 2013، 2014، 2017م، مما يدل على الإفراط في عملية الصيد، والذي سوف يؤثر بدوره على الناتج السمكي بمنطقة وسط الدلتا على المدى الطويل.

وبمقارنة نتائج التحليل الواردة في جدول (5) بالبيانات الواردة في جدول (3) الخاصة بعدد وحدات الصيد الشراعية (درجة ثالثة) بمنطقة وسط الدلتا خلال فترة البحث والتي يُمثلها جهد الصيد تبين أنها تزايدت عن جهد الصيد المُقَدَر والمُحقِق لأقصى ناتج مستدام في عامي 2006, 2009 بمقدار 1693، 6 مركب على الترتيب، مما يدل على وجود سياسات مُتبعة للتقليل من جهد الصيد والحفاظ على الناتج السمكي من الصيد الجائر الذي يؤثر على حجم الإنتاج في الأعوام المقبلة.

2. أقصى ناتج سمكي مستدام وجهد الصيد المحقق للإستدامة لمنطقة وادي النيل في مصر

تبين من نتائج نموذج فوكس أن أقصى ناتج سمكي من منطقة وادي النيل يُمكن صيده دون الإخلال بالتوازن البيولوجي قُدِرَ بحوالي 18,92 ألف طن، وذلك عند مستوى جهد الصيد الأمثل المُحقِق لأقصى ناتج مستدام والذي قُدِرَ بحوالي 1000 مركب.

وبمقارنة نتائج التحليل الواردة في جدول (5) بالبيانات الواردة في جدول (1) الخاصة بالناتج السمكي لمنطقة وادي النيل خلال فترة البحث تبين أن الإنتاج الفعلي قد تعدى أقصى إنتاج مسموح به بناءاً على نموذج فوكس خلال الفترة (2006-2020م) باستثناء عامي 2008، 2013م، مما يدل على الإفراط في عملية الصيد، والذي سوف يؤثر بدوره على الناتج السمكي بمنطقة وادي النيل على المدى الطويل.

وبمقارنة نتائج التحليل الواردة في جدول (5) بالبيانات الواردة في جدول (3) الخاصة بعدد وحدات الصيد الشراعية (درجة ثالثة) بمنطقة وادي النيل خلال فترة البحث والتي يُمثلها جهد الصيد تبين أنها في تزايد مستمر خلال فترة البحث عن جهد الصيد المُقَدَر والمُحقِق لأقصى ناتج مستدام، بمقدار زيادة قُدِرَ بحوالي 1473 مركب كمتوسط لفترة البحث، مما يدل على وجود طاقات عاطلة واستثمارات مهدرة، وقد يرجع الأمر إلى إتباع الطرق القانونية وغير القانونية التي تؤدي إلى صيد جائر يؤثر على حجم الإنتاج في الأعوام المقبلة.

جدول (5): تقدير أقصى ناتج سمكي مستدام وجهد الصيد المحقق للإستدامة لأهم مناطق الناتج السمكي المُطلة على نهر النيل في مصر باستخدام نموذج فوكس خلال الفترة (2006–2020م).

أهم مناطق الإنتاج بنهر النيل	البيان	نموذج فوكس
منطقة وسط الدلتا	المعادلة	$Ln\left(\frac{Y}{F}\right) = 2.83 - 0.00018\,F$ (20.36)** (-5.98)**
	F test	35.78**
	R^{-2}	0.713
	F_{max} (مركب)	5500
	MSY(Ton)	34286.38
منطقة وادي النيل	المعادلة	$Ln\left(\frac{Y}{F}\right) = 3.94 - 0.001\,F$ (12.38)** (-5.30)**
	F test	28.10**
	R^{-2}	0.659
	F_{max} (مركب)	1000
	MSY(Ton)	18920

(**) تُعني معنوية عند المستوى الإحتمالي 0.01.

المصدر: نتائج التحليل الإحصائي للبيانات الواردة في جدولي (1)، (3) باستخدام برنامج SPSS v.16.

المراجع:

1. **أبو حجازي، محمد رضا(2004)**، تكاليف الصيد والإدارة البيو اقتصادية للمصايد، محاضرة، ورشة العمل التدريبية حول تقدير المخزون السمكي في الوطن العربي، مسقط– سلطنة عمان، 26–29 ديسمبر.
2. **أحمد، السعيد محمد (2021م)**، دراسة اقتصادية لكفاءة جهد الصيد في مناطق الثروة السمكية في مصر، مجلة العلوم الزراعية والتنمية المستدامة، المجلد 20(2)، جامعة دمنهور، ص ص 1–21.
3. **أحمد، وائل عزب، منى محمود مكاوي (2022م)**، دراسة تحليلية للآثار البيئية على الثروة السمكية في جمهورية مصر العربية، المجلة المصرية للاقتصاد الزراعي، المجلد 32(1)، ص ص 155–174.
4. **الزهيري، السيد أحمد، وآخرون (2020)**، دراسة بيو– اقتصادية لإمكانيات تنمية مصايد بحيرة المنزلة، مجلة العلوم الزراعية المستدامة المجلد 46(3)، جامعة كفر الشيخ، ص ص 159–171.
5. **الصفتي، ممد فوزي، دعاء أحمد مرعي(2018م)**، حالة الموارد السمكية وتربية الأسماك والتنمية المستدامة بجمهورية مصر العربية، المجلة العراقية للإستزراع المائي، المجلد 15(1)، ص ص 63–77.
6. **القراشيلي، أحمد فوزي، زينب محمد عبد الخالق (2010)**، تخطيط وإدارة الإنتاج للصناعات البحرية، قطاع الكتب، وزارة التربية والتعليم، مطابع روزاليوسف، القاهرة، مصر.
7. **برانية، أحمد عبد الوهاب(2021م)**، سلسلة أوراق السياسات في التخطيط والتنمية المستدامة، العوامل المؤثرة على استدامة إنتاج المصايد الطبيعية ومقترحات حلها، الطبعة الأولى، معهد التخطيط القومي، جمهورية مصر العربية، ص ص 1–44.
8. **علي، ياسر حامدي (2019م)**، دراسة تحليلية لكفاءة الموارد السمكية بالمصايد الطبيعية المصرية، مجلة الجديد في البحوث الزراعية (كلية الزراعة– سابا باشا)، المجلد 24(1)، جامعة الإسكندرية، ص ص 2–22.
9. **عوض، عادل يوسف (2016)**، المرجع في اقتصاديات المصايد وتربية الأحياء المائية، الطبعة الأولى، مطبعة الأندلس، قويسنا.
10. **محمد، صابر مصطفى، وياسين عيد عبد التواب (2019)**، دراسة اقتصادية للوضع الراهن لإنتاج الأسماك في نهر النيل، مجلة العلوم الإجتماعية والاقتصاد الزراعي، جامعة المنصورة، المجلد 10(2)، ص ص 89–93.
11. **مزروع، ياسر سيد، ورشدي شوقي العدوي (2015)**، دراسة اقتصادية للعلاقة بين الإفراط في عمليات الصيد وتلوث البيئة على الاستخدام المستدام للموارد الطبيعية للبحيرات المصرية "بحيرة البرلس كدراسة حالة"، مجلة العلوم الاجتماعية والاقتصاد الزراعي، جامعة المنصورة، المجلد 6(12)، ص ص2233– 2247.
12. وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، الهيئة العامة لتنمية الثروة السمكية، كتاب الإحصاءات السمكية السنوي، أعداد متفرقة.

13. **Athanassios, c. and Rainer, F.(2018),** Maximum sustainable Yield, Encyclopedia of Ecology,2nd Edition.

14. **El–Kholei, A. (2008),** Is there overexploitation in sardine, mullet and sole catch in the Egyptian Mediterranean Sea fisheries? A supply production model approach, Alexandria Journal Agriculture Research, Vol.53 (2), pp: 1- 10.

15. **Food and Agricultural Organization of the United Nations (FAO) (2021),** Fishing and Agriculture Statistics, Rome, Italy.

16. **Karim, E., Qun, L., Hasan, S. J., Ali, M. Z., Hoq, M. E., & Mahmud, M. Y. (2020),** Maximum sustainable yield estimates of marine captured shrimp fishery of the Bay of Bengal, Bangladesh by using surplus production model. Thalassas: An International Journal of Marine Sciences, 36(2), 471-480.

17. **NACA & FAO (2000),** Report on the conference on aquaculture in the third millennium, Bangkok, Thailand, NACA Bangkok and FAO, Rome, 20-25 February, p: 120.

18. **Tantawy, N., M., EL-Dnasury, M., F., Haggag, Sh., M. (2022),** The estimation of fishing effort of the most important fish species caught from the Egyptian marine fisheries, Nature and science, Multidisciplinary Academic Journal Publisher, vol.20(9), p p 11-27.

المُلخص والتوصيات:

استهدف البحث تقدير أقصى ناتج سمكي مستدام من نهر النيل في مصر ، ويمكن تحقيق ذلك من خلال الأهداف الفرعية التالية: (1) دراسة تطور إجمالي الناتج السمكي من نهر النيل بمصر خلال الفترة (2006–2020م)، (2) دراسة تطور عدد وحدات الصيد الشراعية (درجة ثالثة) الخاصة بصيد الناتج السمكي من أهم المناطق المُطلة على نهر النيل في مصر خلال فترة البحث، (3) تقدير أقصى ناتج سمكي مُستدام وجهد الصيد المُحقق للإستدامة لأهم مناطق الإنتاج السمكي المُطلة على نهر النيل في مصر خلال نفس فترة البحث.

اعتمد البحث في تحقيق أهدافه على استخدام بعض أساليب التحليل الاقتصادي الوصفي والكمى في تحليل البيانات المُتعلقة بموضوع البحث، وعلى وجه التحديد تم استخدام الأساليب والنماذج الاقتصادية التالية: (1) بعض الأساليب الإحصائية الوصفية كالمتوسطات الحسابية والهندسية، والنسب المئوية، (2) بعض الأساليب الإحصائية الكمية مثل معدلات التغير السنوي للمتغيرات الاقتصادية باستخدام دالة النمو، ونموذج فائض الإنتاج لفوكس لتقدير أقصى ناتج سمكي مستدام، وجهد الصيد المحقق للإستدامة لأهم المناطق المُطلة على نهر النيل في مصر خلال الفترة (2006–2020م).

واعتمد البحث على البيانات الإحصائية الثانوية المنشورة في كتاب الإحصاءات السمكية السنوى الصادر عن الهيئة العامة لتنمية الثروة السمكية التابعة لوزارة الزراعة واستصلاح الأراضي.

وقد توصل البحث إلى مجمُوعة من النتائج، يُمكن إيضاح أهمها فيما يلي:

1– تمثلت أهم مناطق الإنتاج السمكي المُطلة على نهر النيل من حيث الإنتاج في كُل من: منطقة وسط الدلتا التي تحتل المرتبة الأولى بنسبة بلغت نحو 45,31%، يليها منطقة وادي النيل بنسبة بلغت نحو 31،25%، ولم تثبت المعنوية الإحصائية لهما خلال فترة البحث، مما يدل على تذبذب كميات الناتج السمكي لهما حول المتوسط، أما منطقة دمياط فقد احتلت المرتبة الثالثة بنسبة بلغت نحو 10,95% يليها منطقة أسوان بنسبة بلغت نحو 9,59% وقد ثبتت المعنوية الإحصائية لهما بمعدلات تناقص مرتفعة بنحو 5%، 15,5%.

2– ثبوت المعنوية الإحصائية لنموذج فوكس عند المستوى الإحتمالي 0,01 لكلاً من منطقتي وسط الدلتا ووادي النيل في حين لم تثبت المعنوية الإحصائية لكلاً من منطقتي دمياط وأسوان مما يدل على عدم وجود ظاهرة الصيد الجائر بهما.

3– قُدِرَ أقصى ناتج سمكي مُستدام من منطقة وسط الدلتا يُمكن صيده دون الإخلال بالتوازن البيولوجي بحوالي 34,29 ألف طن، وذلك عند مستوى جهد الصيد الأمثل المُحقِق لأقصى ناتج مستدام والذي بلغ 5500 مركب، كما تبين أن الإنتاج الفعلي قد تعدى أقصى ناتج مسموح به بناءاً على نموذج فوكس خلال الفترة (2006–2020م) باستثناء أعوام 2008، 2012، 2013، 2014، 2017م، مما يدل على الإفراط في عملية الصيد، والذي سوف يؤثر بدوره على الناتج السمكي بمنطقة وسط الدلتا على المدى الطويل.

4– تزايد جهد الصيد المتمثل في وحدات الصيد الشراعية (درجة ثالثة) بمنطقة وسط الدلتا عن جهد الصيد المُقَدَر والمُحقِق لأقصى ناتج مستدام في عامي 2006, 2009 بمقدار 1693، 6 مركب على الترتيب، مما يدل على وجود سياسات مُتبعة للتقليل من جهد الصيد والحفاظ على الناتج السمكي من الصيد الجائر الذي يؤثر على حجم الإنتاج في الأعوام المقبلة.

5– قُدِرَ أقصى ناتج سمكي من منطقة وادي النيل يُمكن صيده دون الإخلال بالتوازن البيولوجي بحوالي 18,92 ألف طن، وذلك عند مستوى جهد الصيد الأمثل المُحقِق لأقصى ناتج مستدام والذي بلغ 1000 مركب، كما تعدى الإنتاج الفعلي لمنطقة وادي النيل أقصى ناتج مسموح به بناءاً على نموذج فوكس خلال الفترة

(2006–2020م) باستثناء عامي 2008، 2013م، مما يدل على الإفراط في عملية الصيد، والذي سوف يؤثر بدوره على الناتج السمكي بمنطقة وادي النيل على المدى الطويل.

6- التزايد المُستمر لجهد الصيد المتمثل في وحدات الصيد الشراعية (درجة ثالثة) بمنطقة وادي النيل خلال فترة البحث عن جهد الصيد المُقَدَر والمُحقِق لأقصى ناتج مستدام، بمقدار زيادة بلغ 1473 مركب كمتوسط لفترة البحث، مما يدل على وجود طاقات عاطلة واستثمارات مهدرة، وقد يرجع الأمر إلى إتباع الطرق القانونية وغير القانونية التي تؤدي إلى صيد جائر يؤثر على حجم الإنتاج في الأعوام المقبلة.

وفي ضوء النتائج التي توصل إليها البحث، فإنه يوصي بضرورة مايلي: (1) تشديد الرقابة لتنفيذ قانون الصيد ومكافحة أنشطة صيد الأسماك غير القانونية للحفاظ على مخزون الأصناف السمكية بالقدر الذي يحميه من التناقص ومن ثم إلى حد الإستنزاف، وخاصةً بمنطقتي وسط الدلتا ووادي النيل، (2) تكثيف الجهود لتحسين إدارة وحماية مصادر الأسماك في نهر النيل، خاصةً في ظل التحديات المستقبلية مثل تغير المناخ والتلوث والتعديات البشرية.

الكلمات المفتاحية: أقصى ناتج مستدام، نموذج فوكس، جهد الصيد، نهر النيل، ومصر.